

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP2005/022731

International filing date: 06 December 2005 (06.12.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP

Number: 2005-047225

Filing date: 23 February 2005 (23.02.2005)

Date of receipt at the International Bureau: 12 January 2006 (12.01.2006)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 Date of Application: 2005年 2月 23日

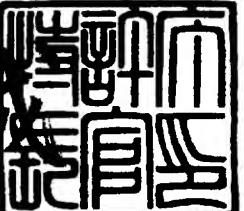
出願番号 Application Number: 特願 2005-047225

パリ条約による外国への出願に用いる優先権の主張の基礎となる出願の国コードと出願番号
The country code and number of your priority application, to be used for filing abroad under the Paris Convention, is

出願人 株式会社 リコー
Applicant(s):

2005年12月21日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

中嶋誠


【書類名】 特許願
【整理番号】 200411024
【提出日】 平成17年 2月23日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 G03G 21/00

【発明者】
【住所又は居所】 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内
【氏名】 柳田雅人

【発明者】
【住所又は居所】 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内
【氏名】 川原真一

【発明者】
【住所又は居所】 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内
【氏名】 水石治司

【発明者】
【住所又は居所】 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内
【氏名】 春日輝之

【発明者】
【住所又は居所】 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内
【氏名】 田渕健

【発明者】
【住所又は居所】 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内
【氏名】 藤城宇貢

【発明者】
【住所又は居所】 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内
【氏名】 大慈彌篤哉

【発明者】
【住所又は居所】 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内
【氏名】 原田博臣

【発明者】
【住所又は居所】 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内
【氏名】 田中秀樹

【発明者】
【住所又は居所】 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内
【氏名】 多和田高明

【発明者】
【住所又は居所】 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内
【氏名】 須田武男

【特許出願人】
【識別番号】 000006747
【住所又は居所】 東京都大田区中馬込1丁目3番6号
【氏名又は名称】 株式会社リコー

【代理人】
【識別番号】 100091867
【弁理士】 藤田 アキラ
【氏名又は名称】 03-3350-4841

【手数料の表示】
【予納台帳番号】 201733
【納付金額】 16,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 特許請求の範囲 1
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 9808800

【書類名】特許請求の範囲

【請求項 1】

像担持体表面上の転写残トナーを除去するクリーニングブレードと、
装置内に収納された潤滑剤と、該潤滑剤の成分を像担持体に非接触で塗布する非接触塗布部材とを備えた潤滑剤塗布装置と、
該潤滑剤塗布装置により像担持体上に塗布された潤滑剤を伸展させて薄層を形成する第2ブレードとを有し、
前記クリーニングブレードのみ当接した時の像担持体のトルクが潤滑剤を塗布した状態でクリーニングブレードと第2ブレードを当接した時のトルクより高いことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】

像担持体表面上の転写残トナーを除去するクリーニングブレードと、
装置内に収納された潤滑剤と、該潤滑剤に当接して付着させた潤滑剤の成分を像担持体に接触で塗布する接触塗布部材とを備えた潤滑剤塗布装置と、
該潤滑剤塗布装置により像担持体上に塗布された潤滑剤を伸展させて薄層を形成する第2ブレードとを有し、
前記クリーニングブレードのみ当接した時の像担持体のトルクが潤滑剤を塗布した状態でクリーニングブレード、第2ブレード及び接触塗布部材ローラとを当接した時のトルクより高いことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 3】

請求項1又は2に記載の画像形成装置において、
前記第2ブレードがトレーリング方式であることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 4】

請求項2に記載の画像形成装置において、
前記接触塗布部材が回転駆動される塗布ローラであって、該塗布ローラは感光体上の速度以上の速度で駆動されていることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 5】

請求項1ないし4のいずれかに記載の画像形成装置において、
前記画像形成装置は、体積平均粒径が $10\text{ }\mu\text{m}$ 以下で、体積平均粒径と個数平均粒径との比(分散度)が、1.00ないし1.40の範囲にあるトナーを用いる
ことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 6】

請求項1ないし5のいずれかに記載の画像形成装置において、
前記画像形成装置は、平均円形度が0.93ないし1.00の範囲にあるトナーを用いる
ことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 7】

請求項1ないし6のいずれかに記載の画像形成装置において、
前記画像形成装置は、SF-1が100ないし180であって、SF-2が100ないし180の範囲にあるトナーを用いる
ことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 8】

請求項1ないし7のいずれかに記載の画像形成装置において、
前記画像形成装置は、外観形状がほぼ球形状であって、
短軸と長軸との比(r_2/r_1)が0.5~1.0の範囲で、厚さと短軸との比(r_3/r_2)が0.7~1.0の範囲であって、長軸 $r_1 \geq$ 短軸 $r_2 \geq$ 厚さ r_3 の関係を満足するトナーを用いる
ことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 9】

請求項1ないし8のいずれかに記載の画像形成装置において、

前記トナーは、少なくとも、窒素原子を含む官能基を有するポリエステルプレポリマー、ポリエステル、着色剤、離型剤を含むトナー組成物を水系媒体中で樹脂微粒子の存在下で架橋及び／又は伸長反応させることを特徴とする画像形成装置。

【書類名】明細書

【発明の名称】画像形成装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、複写機、ファクシミリ、プリンター等の画像形成装置に関し、特に像担持体に潤滑剤を塗布する潤滑剤塗布装置を備えた画像形成装置に関する。

【背景技術】

【0002】

電子写真プロセスを用いる画像形成装置は、像担持体として感光体を備え、感光体の表面に放電によって電荷を与え帯電させ、帯電した感光体表面を露光して静電潜像を形成し、その静電潜像にトナーを供給して可視像化し、形成された感光体表面の可視像を転写紙表面に転写した後、定着して排出する。可視像を転写後の感光体表面には未転写のトナー等が残留するため、これらが次の画像形成に悪影響を与えないように、感光体表面はクリーニング装置によりクリーニングされて次の画像形成プロセスに備えられる。クリーニング装置としては、ゴム等の弾性体からなるクリーニングブレードや合成樹脂の纖維をブラシ状に形成したクリーニングブラシを感光体表面に摺擦させて、未転写トナー等の付着物を除去するものが一般的に知られている。

【0003】

ところが、上記のようなクリーニングブレードやクリーニングブラシは、感光体との摺擦を続けると、経時で摩耗し、欠けや変形等が起因してクリーニング性能が低下するという問題がある。また、感光体表面も摩耗するため、寿命が短くなる。そこで、感光体とこれらのクリーニング部材との間に働く摩擦抵抗を低減して、クリーニング部材、感光体の摩耗等の不具合を解消するために、感光体表面に潤滑剤を塗布するなどの手法がとられている。また、感光体表面に潤滑剤を塗布すると、感光体表面の摩擦係数が低下するため、トナーに外添される流動化剤や帯電制御剤等がクリーニング部材との当接圧で感光体表面に膜状に固着する、いわゆるフィルミングの発生を防止することができる。感光体上に現像されたトナーも感光体表面との付着力が低減することで、転写性が向上する。

【0004】

また潤滑剤を像担持体に塗ることで像担持体のトルクを下げることができ、その結果省エネルギーの機械を低提供することができ、また、駆動モーターを小さくすることができるため省スペースで低コストの機械を提供することができる。

【0005】

感光体表面に潤滑剤を塗布する手段としては、例えば次のような装置がある。すなわち、脂肪酸金属塩等の潤滑剤を棒状に成型した固形潤滑剤を設置し、この固形潤滑剤と感光体の両方に当接するようにブラシローラを備えるものである。この塗布手段によれば、ブラシローラが回転駆動することにより、固形潤滑剤がブラシローラの摺擦により削られて粉体となってブラシローラのブラシ纖維に付着し、そのブラシローラに付着した粉体状の潤滑剤が感光体の表面に塗布されるようになっている。

【0006】

感光体表面に塗布される潤滑剤の量は、少なすぎると、塗布ムラが生じ、十分に潤滑剤が塗布されていない部分にクリーニング不良が発生したり、クリーニングブレード等のクリーニング部材の摩耗が進行したりする。一方、潤滑剤の塗布量が多すぎると、感光体表面と近接又は接触する帯電ローラの表面を汚染したり、高温高湿の環境下で潤滑剤が吸湿することにより、感光体表面に形成する静電潜像が流れ、画像ボケを発生させてしまう。

【0007】

【特許文献1】特開平10-260614号公報

【特許文献2】特開2003-57996号公報

【特許文献3】特開2001-305907号公報

【特許文献4】特開2002-244485号公報

【特許文献5】特開2000-330443号公報

【0008】

したがって、感光体表面に適切な量の潤滑剤を塗布することが重要である。そのため、潤滑剤塗布装置においては、特許文献1、2のように潤滑剤を塗布するブラシローラの纖維の密度を規定したり、固体潤滑剤をブラシローラ側に加圧する加圧部材を設けてその加圧力を規定したり、ブラシローラの感光体表面への食い込み量等を規定した提案がなされている。

【0009】

ところで、近年高画質化への要求が高まっており、特に高精細なカラー画像形成を実現させるため、トナーの小粒径化、球形化が進められている。小粒径化により、ドットの再現性が良好になり、球形化により現像性、転写性の向上を図ることができる。従来の混練粉碎法により、このような小粒径化、球形化したトナーを製造するのは非常に困難であることから、懸濁重合法、乳化重合法、分散重合法等により製造された重合トナーが採用されつつある。

【0010】

しかしながら、球形化、小粒径化されたトナーを用いた場合、画像形成後に行われる感光体上のクリーニングにいくつかの問題を生じている。その一つは、球形化、小粒径化されたトナーのクリーニングが、一般的に用いられているブレードクリーニング方式では難しいということである。クリーニングブレードは感光体表面を摩擦しながらトナーを除去するが、感光体との摩擦抵抗によりクリーニングブレードのエッジの部分が変形するため、感光体とクリーニングブレードの間には微小な空間が生じる。この空間には小粒径のトナーであるほど侵入しやすい。そして、侵入したトナーが球形に近い形状であるほど転がり摩擦力が小さいため、感光体とクリーニングブレードとの空間で転がり始め、クリーニングブレードをすり抜け、クリーニング不良につながるというものである。

【0011】

このようなクリーニング不良を防ぐ対策として、例えばクリーニングブレードの感光体への当接圧を高くするなどの方法がとられている。これにより、感光体表面との摩擦力は高まり、クリーニングブレードの損傷や摩耗はより進行しやすくなっている。また、クリーニングブレードが不規則に振動することにより起こるブレード鳴きや、ブレードめくれ等が発生しやすくなっている。そこで、感光体表面に均一に潤滑剤を塗布し、感光体表面の摩擦係数を低減することが一層重要なになってきている。

【0012】

感光体表面に均一に潤滑剤の塗布が行われない場合、感光体表面の摩擦係数が不均一となり、トナー像の転写が良好に行われず、所謂「虫喰い」と呼ばれる画像部での中抜けや、所謂「画像ボケ」とはされる画像部のトナー付着不足や、所謂「ボソツキ」と呼ばれるぼそついた画像など、種々の異常画像が発生する。

【0013】

ここで、上記感光体表面には、トナー像を転写した後にもトナーが残留しているため、残留トナーのクリーニングも行う必要がある。そして、転写後に行う潤滑剤の塗布と残留トナーのクリーニングとの2つの工程の被塗布部材上の位置関係は、以下の2つのパターンが考えられる。即ち、潤滑剤塗布が先でクリーニングが後となる塗布後クリーニングの関係と、クリーニングが先で潤滑剤塗布が後となるクリーニング後塗布の関係の2つのパターンであり、それぞれ異常画像発生のメカニズムが異なる。

【0014】

まず、塗布後クリーニングのパターンにおける、異常画像発生のメカニズムを説明する。

このパターンの場合、除去されずにトナーが残留している状態の被塗布部材表面に潤滑剤を塗布することになる。ここで、もともと被塗布部材表面に担持していた画像のうち文字部にあたる部分は、転写材への転写後にも被塗布部材表面に残留トナーが多く存在し、文字部以外の部分は、実質的には残留トナーは存在していない。そして、残留トナーの付着量が多いところからは、そのトナーと共に多量の潤滑剤が塗布ブラシ及びクリーニング

位置におけるクリーニングブレードなどによって掻き取られるため、クリーニング位置を通過後の被塗布部材表面における潤滑剤の塗布量に偏りが生じてしまう。

【0015】

特に同一画像を連續して出力した場合には、被塗布部材表面のうち残留トナーの多い部分が常に同じであるため、このような偏りが顕著となる。また、塗布ブラシ等の塗布部材に残留トナーが付着するため、塗布ブラシが汚れてしまい、長期に渡って潤滑剤を均一に塗布し続けることが困難になってくる。そして、被塗布部材表面に均一な潤滑剤層が形成できないと、表面の静止摩擦係数 μ に偏りが生じたり、トナーを転写するために十分低い値にならなかったりして転写ムラが生じ、虫喰い、画像ボケ、ボソツキ等の異常画像となる。

【0016】

図10は上記の従来方式の塗布装置の構成概略図である。

感光体100の回転方向に対して上流側に固形潤滑剤の塗布ローラ103が配置されており、下流側にクリーニングブレード108が配置されている。このため、前述したように、クリーニングブレード108により、塗布したばかりの潤滑剤が残留トナーと共に掻き取られて、潤滑剤の均一な塗布が行えないという不具合が生じやすい。さらに、残留トナーの付着により潤滑剤塗布ローラ103が汚れてしまい、長期に亘る潤滑剤の均一な塗布が困難となる。

【0017】

次に、クリーニング後塗布のパターンにおける、異常画像発生のメカニズムを説明する。

クリーニング後塗布を行えば、塗布後の潤滑剤が塗布ブラシ及びクリーニングブレードで掻き取られることがないので、前記の塗布後クリーニングの構成での不具合は防止できる。しかし、潤滑剤が塗布された被塗布部材表面がそのまま転写位置に進入して転写が行われると、表面の静止摩擦係数 μ が適正範囲にあるにも関わらず異常画像が発生してしまうことが分かった。これは、潤滑剤の粒子は塗布しただけで均一な層となるほど細かくないため、被塗布部材表面で層厚にムラが生じ、これがトナーの転写性に影響を及ぼしてしまうからである。被塗布部材表面に均一な潤滑剤層が形成できないと、表面の静止摩擦係数 μ が不均一になったり、トナーを転写するために十分低い値にならなかったりして転写ムラが生じ、虫喰い、画像ボケ、ボソツキ等の異常画像となる。

【0018】

特許文献3で、中間転写方式の画像形成装置においてクリーニング後の被塗布部材表面に潤滑剤を塗布した後、この潤滑剤を均すことによって潤滑剤を均一に塗布できるようにし、虫喰い、画像ボケ、ボソツキ等の異常画像のない良好な転写画像を得る方式が提案されている。しかしながら、上記特許文献3では、球形化、小粒径化された重合トナーを用いた画像形成装置の場合の残留トナー除去に対応する記載となっていた。

【0019】

感光体表面に残留して付着している上記重合トナーをクリーニングするために、感光体に潤滑剤を塗布して摩擦係数 μ を下げるに行われている。しかし、従来技術では、バー状の固形潤滑剤をブラシで削り取って感光体に塗布し、その後段でクリーニング装置によりトナーを回収していたため、感光体に塗布された潤滑剤がトナーと共に一部回収されてしまい効率的な潤滑剤の塗布ができなかった。このため、従来のトナーよりも小粒径で付着力の強い重合トナーのクリーニング性が悪化し、虫食い、画像ボケ、ボソツキ等の異常画像の発生原因となっていた。 固形潤滑剤をブラシローラ側に加圧する加圧部材に板バネ、圧縮コイルバネ、ねじりコイルバネを用いると、上記ばねが、より圧縮、変形された状態の初期と、固形潤滑剤が消費されて上記ばねが伸張した状態の経時では、上記バネによる加圧力が異なっており、初期から経時に至る間に上記加圧力は低下していく。加圧力が小さくなると程潤滑剤の消費量は少なく、塗布量も少なくなるので、加圧力の大きい初期に比べ、加圧力の低い経時では潤滑剤の塗布量が低下してしまう。

したがって、経時の塗布不足、ムラと、初期の過剰塗布を両立させなくてはならない。

【0020】

特許文献4には重合トナーのクリーニング性を向上させるために、潤滑剤の塗布量を画像データ情報に基づいて制御する方式が記載されている。クリーニング後塗布の方式であるが、潤滑剤の塗布量均一化の方式において本発明とは異なる。

【0021】

特許文献5には、トナーのクリーニング性を向上させるために、潤滑剤を均一に塗布する方式が記載されている。クリーニング後塗布の方式であるが、上記と同様に、潤滑剤の塗布量均一化の方式において本発明とは異なる。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0022】

本発明は、上記問題点に鑑みて、球形化、小粒径化されたトナーを用いた画像形成装置であっても、感光体表面全域において塗布ムラを生じることなく、また、過剰な塗布も防いで、適切な量の潤滑剤塗布が可能な構成をもつ潤滑剤塗布装置を提供することを課題とする。また、該潤滑剤塗布装置を搭載し、感光体表面のクリーニング性を向上させると共に、画像ボケ等の異常画像の発生を防いで、高品質の画像を出力する画像形成装置を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0023】

上記課題解決のための手段として、本発明は以下の特徴を有している。

請求項1に記載の画像形成装置では、像担持体表面上の転写残トナーを除去するクリーニングブレードと、装置内に収納された潤滑剤と、該潤滑剤の成分を像担持体に非接触で塗布する非接触塗布部材とを備えた潤滑剤塗布装置と、該潤滑剤塗布装置により像担持体上に塗布された潤滑剤を伸展させて薄層を形成する第2ブレードとを有し、前記クリーニングブレードのみ当接した時の像担持体のトルクが潤滑剤を塗布した状態でクリーニングブレードと第2ブレードを当接した時のトルクより高いことを特徴としている。

【0024】

請求項2に記載の画像形成装置では、像担持体表面上の転写残トナーを除去するクリーニングブレードと、装置内に収納された潤滑剤と、該潤滑剤に当接して付着させた潤滑剤の成分を像担持体に接触で塗布する接触塗布部材とを備えた潤滑剤塗布装置と、該潤滑剤塗布装置により像担持体上に塗布された潤滑剤を伸展させて薄層を形成する第2ブレードとを有し、前記クリーニングブレードのみ当接した時の像担持体のトルクが潤滑剤を塗布した状態でクリーニングブレード、第2ブレード及び接触塗布部材ローラとを当接した時のトルクより高いことを特徴としている。

【0025】

請求項3に記載の画像形成装置では、前記第2ブレードがトレーリング方式であることを特徴とする。

請求項4に記載の画像形成装置では、前記接触塗布部材が回転駆動される塗布ローラであって、該塗布ローラは感光体上の速度以上の速度で駆動されていることを特徴とする。

【0026】

請求項5に記載の画像形成装置では、前記画像形成装置は、体積平均粒径が $10\text{ }\mu\text{m}$ 以下で、体積平均粒径と個数平均粒径との比(分散度)が、1.00ないし1.40の範囲にあるトナーを用いることを特徴とする。

【0027】

請求項6に記載の画像形成装置では、前記画像形成装置は、平均円形度が0.93ないし1.00の範囲にあるトナーを用いることを特徴とする。

請求項7に記載の画像形成装置では、前記画像形成装置は、SF-1が100ないし180であって、SF-2が100ないし180の範囲にあるトナーを用いることを特徴とする。

【0028】

請求項 8 に記載の画像形成装置では、前記画像形成装置は、外観形状がほぼ球形状であって、短軸と長軸との比 (r_2/r_1) が $0.5 \sim 1.0$ の範囲で、厚さと短軸との比 (r_3/r_2) が $0.7 \sim 1.0$ の範囲であって、長軸 $r_1 \geq$ 短軸 $r_2 \geq$ 厚さ r_3 の関係を満足するトナーを用いることを特徴とする。

【0029】

請求項 9 に記載の画像形成装置では、前記トナーは、少なくとも、窒素原子を含む官能基を有するポリエステルプレポリマー、ポリエステル、着色剤、離型剤を含むトナー組成物を水系媒体中で樹脂微粒子の存在下で架橋及び／又は伸長反応させることを特徴とする。

【発明の効果】

【0030】

以上説明したように、上記解決するための手段により、本発明では潤滑剤を像担持体に塗ることで像担持体のトルクを下げることができ、その結果省エネルギーの機械を提供することができ、また、駆動モーターを小さくすることができるため省スペースで低成本の機械を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0031】

以下に、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

図 1 は、本発明に係る画像形成装置の概略構成を示す図である。

画像形成装置は、その内部の略中央に中間転写ベルト 56 を備えている。中間転写ベルト 56 は、ボリイミドやポリアミド等の耐熱性材料からなり、中抵抗に調整された基体からなる無端状ベルトで、4つのローラ 52、53、54、55 に掛け回して支持され、図中矢印 A 方向に回転駆動される。中間転写ベルト 56 の下方にはイエロー (Y)、マゼンタ (M)、シアン (C)、ブラック (K) の各色トナーに対応した4つの作像ユニットが中間転写ベルト 56 のベルト面に沿って並んでいる。

【0032】

図 3 は、4つの作像ユニットのうち1つを拡大して示す図であり、いずれの作像ユニットでも同様の構成であるので、この図においては、色の区別を示す Y、M、C、K の表示を省略する。各作像ユニットは感光体 1Y、1M、1C、1K を有し、各感光体 1 の周りには、感光体 1 表面に電荷を与える帯電装置 2、感光体 1 表面に形成された潜像を各色トナーで現像してトナー像とする現像装置 4、感光体 1 表面に潤滑剤を塗布する潤滑剤塗布装置 3、トナー像転写後の感光体 1 表面のクリーニングをするクリーニング装置 8 がそれぞれ配置されている。

【0033】

また、図 1 を参照すると、4つの作像ユニットの下方には、帯電した各感光体の表面に各色の画像データに基づいて露光をし、潜像を形成する露光装置 9 が備えられている。

【0034】

中間転写ベルト 56 を挟んで、各感光体 1 と対向する位置には、感光体 1 上に形成されたトナー像を中間転写ベルト 56 上に一次転写する一次転写ローラ 51 がそれぞれ配置されている。一次転写ローラ 51 は、図示しない電源に接続されており、所定の電圧が印加される。

【0035】

中間転写ベルト 56 のローラ 52 で支持された部分の外側には、二次転写ローラ 61 が圧接されている。二次転写ローラ 61 は、図示しない電源に接続されており、所定の電圧が印加される。二次転写ローラ 61 と中間転写ベルト 56 との接触部が二次転写部であり、中間転写ベルト 56 上のトナー像が転写紙に転写される。

【0036】

中間転写ベルト 56 のローラ 55 で支持された部分の外側には、二次転写後の中間転写ベルト 56 の表面をクリーニングする中間転写ベルトクリーニング装置 57 が設けられている。

【0037】

二次転写部の上方には、転写紙上のトナー像を転写紙に半永久的に定着させる定着装置70が備えられている。定着装置70は、内部にハロゲンヒータを有する加熱ローラ72及び定着ローラ73に巻き掛けられた無端の定着ベルト71と、定着ベルト71を介して定着ローラ73に対向、圧接して配置される加圧ローラ74とから構成されている。

【0038】

画像形成装置の下部には、転写紙を載置し、二次転写部に向けて転写紙を送り出す給紙装置20が備えられている。

次に、図3で本画像形成装置の特徴をより詳細に説明する。

【0039】

感光体1は、有機感光体であり、ポリカーボネート系の樹脂で表面保護層が形成されている。

帶電装置2は、帶電部材として導電性芯金の外側に中抵抗の弾性層を被覆して構成される帶電ローラ2aを備える。帶電ローラ2aは、図示しない電源に接続されており、所定の電圧が印加される。帶電ローラ2aは、感光体1に対して微小な間隙をもって配設される。この微小な間隙は、例えば、帶電ローラ2aの両端部の非画像形成領域に一定の厚みを有するスペーサ部材を巻き付けるなどして、スペーサ部材の表面を感光体1表面に当接させることで、設定することができる。また、帶電ローラ2aには、帶電ローラ2a表面に接触してクリーニングする帶電クリーニング部材2bが設けられている。

【0040】

現像装置4は、感光体1と対向する位置に、内部に磁界発生手段を備える現像スリープ4aが配置されている。現像スリープ4aの下方には、図示しないトナーボトルから投入されるトナーを現像剤と混合し、攪拌しながら現像スリープ4aへ汲み上げるための2つのスクリュー4bが備えられている。現像スリープ4aによって汲み上げられるトナーと磁性キャリアからなる現像剤は、ドクターブレード4cによって所定の現像剤層の厚みに規制され、現像スリープ4aに担持される。現像スリープ4aは、感光体1との対向位置において同方向に移動しながら、現像剤を担持搬送し、トナーを感光体1の潜像面に供給する。

【0041】

尚、図1においては、二成分現像方式の現像装置4の構成を示したが、これに限るものではなく、一成分現像方式の現像装置であっても適用可能である。

潤滑剤塗布装置3は、固定されたケースに収容された固形潤滑剤3bと、固形潤滑剤3bに接触して潤滑剤を削り取り、感光体1に塗布するブラシローラ3aとを備える。固形潤滑剤3bは、直方体状に形成されており、加圧部材3cによってブラシローラ3a側に付勢されている。加圧部材3cは、板バネ、圧縮バネ等のバネがよく、特に図に示すように圧縮バネを好適に用いることができる。固形潤滑剤3bはブラシローラ3aによって削り取られ消耗し、経時にその厚みが減少するが、加圧部材3cで加圧されているために常時ブラシローラ3aに当接している。ブラシローラ3aは、回転しながら削り取った潤滑剤を感光体1表面に塗布する。

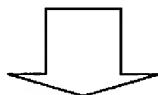
【0042】

この潤滑剤塗布装置3は、本発明において以下に図2で説明する様にクリーニング装置8の内部に設けられる。

ここで、図2のように固形潤滑剤3bがブラシローラ3aの下方から加圧、当接される場合と、図10のように側方から加圧、当接される場合と、図示しない上方から加圧、当接される場合の加圧力と初期から経時(寿命)までの加圧力偏差(初期加圧力-経時加圧力)を求めてみる。

【表 1】

		機種 G (A 4 機)	機種 J (A 3 機)
初期	ばね加圧力(mN)	1480	1800
	潤滑剤自重(mN)	167	363
経時	ばね加圧力(mN)	1140	900
	潤滑剤自重(mN)	108	274



固形潤滑剤の加圧方向			ブラシの 下方から	ブラシの 側方から	ブラシの 上方から
潤滑剤加圧力偏差 (初期－経時)	機種 G (A 4 機)	(mN)	281	340	399
	機種 J (A 3 機)	(%)	100	121	142
		(mN)	812	900	988
		(%)	100	111	122

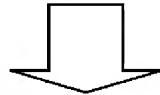
【0043】

上記表1から固形潤滑剤3 b の加圧方向によって、ブラシローラ3 aにかかる加圧力、加圧力偏差が異なることがわかる。

次に、実際の塗布装置では、加圧力、加圧力偏差がどのようにになっているか説明する。以下の2機種で比較すると、加圧力偏差は、固形潤滑剤3 b を下方から加圧した場合に対し上方から加圧した場合で、機種Gでは42%、機種Jでは22%大きくなっている。

【表 2】

初期	ばね加圧力	A
	潤滑剤自重	B
経時	ばね加圧力	C
	潤滑剤自重	D



固体潤滑剤の加圧方向	ブラシの下方から	ブラシの側方から	ブラシの上方から
潤滑剤加圧方向	初期	A - B	A
	経時	C - D	C
潤滑剤加圧力偏差 (初期 - 経時)	A - B - C + D	A - C	A + B - C - D

【0044】

表2から機種により潤滑剤の必要塗布量が異なり、レイアウト上の制約から使用する加圧バネの乗数も異なるので、単純に上記偏差の大きさを比較することはできないが、加圧力偏差が大きいと潤滑剤の塗布量変動量が大きくなるため、初期の過剰塗布か、または、経時の塗布不足を引き起こす可能性があり、加圧力偏差が小さい程安定塗布を実現することができる。

【0045】

よって、図2のように固体潤滑剤3bがブラシローラ3aの下方から加圧されている配置の方が側方、上方から加圧されるよりも潤滑剤の安定塗布に寄与する。

図2で本発明のクリーニング装置8の構成を説明する。

【0046】

クリーニング装置8は、クリーニングブレード8a、第2ブレードとしての潤滑剤均しブレード8b、支持部材8c、ハウジング8dを備える。クリーニングブレード8aは、ウレタンゴム、シリコーンゴム等のゴムを板状に形成してなり、そのエッジが感光体1表面に当接するようにして設けられ、転写後に残留する感光体1上のトナーを除去する。クリーニングブレード8aおよび潤滑剤均しブレード8bは、金属、プラスチック、セラミック等からなる支持部材8cに貼着されて支持され、後に詳細に説明するが、感光体1表面に対し概略図2に示す角度で設置される。

【0047】

潤滑剤塗布装置3は、クリーニング装置8の内部に配置され、感光体1移動方向上流側にクリーニングブレード8a、同下流側に潤滑剤均しブレード8bがそれぞれ配設される。

【0048】

クリーニングブレード8aにより残留トナーが除去されてクリーンな状態の感光体1の表面に、潤滑剤塗布装置3によって塗布された潤滑剤を、その後に潤滑剤均しブレード8bが感光体1表面を摺擦することで引き延ばし、感光体1表面に潤滑剤の薄層を形成することができる。

【0049】

また、塗布装置3は、感光体1表面に潤滑剤を塗布するのみならず、例えば、図1の中

間転写ベルト 5 6 表面に潤滑剤を塗布する装置としても使用することができる。この場合、中間転写ベルトクリーニング装置 5 7 に隣接して潤滑剤塗布装置 3 を設けるか、あるいは中間転写ベルトクリーニング装置 5 7 に含んで構成することができる。中間転写ベルトクリーニング装置 5 7 よりも中間転写ベルト 5 6 移動方向上流側に潤滑剤塗布装置 3 を設け、中間転写ベルト 5 6 表面に潤滑剤を塗布し、それを中間転写ベルトクリーニング装置 5 7 に備えられたクリーニングブレードにより引き延ばして、潤滑剤の薄層を形成する。これにより、二次転写ローラ 6 1 とのニップ部において二次転写されずに中間転写ベルト 5 6 表面に残存するトナー等の付着物を良好にクリーニングすることができる。

【0050】

さらに、上記の潤滑剤塗布装置 3 を、感光体 1 と、帯電装置 2 、現像装置 4 及びクリーニング装置 8 から選択される任意の手段とを含んで一体に支持し、画像形成装置本体に着脱自在に形成したプロセスカートリッジとすることができます。プロセスカートリッジ内における潤滑剤塗布装置 3 の設置位置は、クリーニング装置 8 と一体とする場合は、既に説明したように、クリーニングブレード 8 a よりも感光体 1 移動方向下流側とする。本プロセスカートリッジによって、感光体 1 表面のクリーニング性能を長期に亘って維持し、画質の劣化を生じさせることのないプロセスカートリッジとすることができます。

【0051】

次に、塗布装置 3 についてより詳細に説明する。図 2 は、本実施形態にかかる潤滑剤塗布装置 3 近傍の部分拡大図である。塗布装置 3 は、感光体用クリーニング装置 8 内に設けられ、固形潤滑剤 3 b と、この固形潤滑剤 3 b を感光体 1 に塗布するためのブラシ状部材としてのブラシローラ 3 a とを備えている。固形潤滑剤 3 b は、ステアリン酸亜鉛を主成分とする潤滑油添加剤を溶解した後冷却固化させたものであり、バー状に成型されている。固形潤滑剤 3 b は、潤滑剤保持部材 3 d に保持され、感光体クリーニング装置のハウジング 8 d に取り付けた加圧バネ 3 c によって潤滑剤保持部材 3 d を介して固形潤滑剤 3 b をブラシローラ 3 a 側に押し当てる。ブラシローラ 3 a は感光体 1 に当接して設けられており、ブラシローラ 3 a の回転によって、固形潤滑剤 3 b をブラシローラ 3 a 側に搔き取り、ブラシローラ 3 a に付着した潤滑剤が感光体 1 との当接部から感光体 1 表面に付着する。

【0052】

図 4 は、塗布装置 3 の固形潤滑剤 3 b の構成を示す図であり、長手方向を正面として見た図である。

直方体状に成型した固形潤滑剤 3 b は、潤滑剤保持部材 3 d に固定されている。潤滑剤保持部材 3 d には固形潤滑剤 3 b をブラシローラ 3 a 側に付勢する複数の加圧部材 3 c - 1 、3 c - 2 が、長手方向に並んで設けられている。そして、加圧部材 3 c の加圧力は、長手方向端部領域に位置する加圧部材 3 c - 1 よりも中央領域に位置する加圧部材 3 c - 2 の加圧力を小さくするようになる。図 3 のように加圧部材 3 c として圧縮バネを用いる場合は、加圧部材 3 c - 1 と 3 c - 2 とでバネ圧を変える。

【0053】

このように、加圧部材 3 c を複数設け、加圧部材 3 c - 1 と 3 c - 2 との加圧力を変えるのは以下の理由からである。先ず、加圧部材 3 c が 1 つのみであると、潤滑剤を長手方向で均一に塗布することができない。また、複数の加圧部材 3 c の加圧力がいずれも同じであると、長手方向端部領域に位置する加圧部材 3 c - 1 の加圧力が外側に逃げやすいため、固形潤滑剤 3 b は長手方向中央領域の方が大きい圧力を受けることになり、潤滑剤の塗布ムラを招くことになるからである。したがって、長手方向端部領域に位置する加圧部材 3 c - 1 よりも中央領域に位置する加圧部材 3 c - 2 の加圧力を小さくするようにし、固形潤滑剤 3 b の長手方向で圧バランスをとって均一な圧力でブラシローラ 3 a と当接し、感光体 1 表面への潤滑剤の均一な塗布を実現させるものである。

【0054】

尚、図 4 では加圧部材 3 c を 4 つ設けた例を示したが、本発明においては、2 つ以上、より好ましくは 3 つ以上の加圧部材 3 c を設けるのがよい。加圧部材 3 c が 2 つの場合、

例えば長手方向両端部に加圧部材3cをそれぞれ配置すると、中央領域に位置する加圧部材3cがないために、長手方向の圧バランスが十分にとれず、感光体1長手方向中央領域に塗布ムラを生じやすくなる。したがって、3つ以上の加圧部材3cを長手方向に並べて設けることで、長手方向全域で圧バランスをとり、潤滑剤のより均一な塗布が可能となる。

【0055】

固体潤滑剤3bのブラシローラ3aへの加圧力は、複数の加圧部材3c（図3においては、3c-1及び3c-2）の加圧力の総圧で200～1000mNの範囲になるようとする。総圧が200mN未満では、ブラシローラ3aで十分に固体潤滑剤3bの掻き取りが行われず、感光体1表面への潤滑剤塗布量が不足する。これにより、クリーニングブレード8aや感光体1表面の摩耗を促進し、転写残トナー等のクリーニング不良が発生しやすくなる。また、総圧が1000mNを超えると、感光体1表面への潤滑剤塗布量が過多となる。これは、固体潤滑剤3bの消耗が早まるばかりでなく、感光体1表面が、吸湿性の脂肪酸金属塩等からなる潤滑剤が過剰に塗布されることで湿度の影響を受けて、静電潜像が流れ、画像ボケを発生するという不具合の要因となる。したがって、固体潤滑剤3bは、ブラシローラ3aに対し総圧200～1000mNで加圧されるのが好ましい。

【0056】

ブラシローラ3aのブラシ纖維の太さは、3～8デニールが好ましく、ブラシ纖維の密度は2万～10万本/inch²が好ましい。ブラシ纖維の太さが細すぎると、ブラシローラ3aが感光体1表面に当接したときに毛倒れを起こしやすくなり、逆にブラシ纖維が太すぎると纖維の密度を高くすることができなくなる。また、ブラシ纖維の密度が低いと感光体1表面に当接するブラシ纖維の本数が少ないため、潤滑剤を均一に塗布することができず、逆にブラシ纖維の密度が高すぎると纖維と纖維の隙間が小さくなり、掻き取った潤滑剤の粉体の付着量が減るため、塗布量が不足してしまう。

【0057】

そこで、毛倒れを起こしにくくするためのブラシ纖維の太さと、潤滑剤の均一な塗布を効率的に行うことができるブラシ纖維の密度とを有する、上記設定範囲のブラシローラ3aとする。

【0058】

ブラシローラ3aの回転方向は、図2に示すように、感光体1移動方向に対し順方向であることが好ましい。ブラシローラ3aの回転方向を感光体1移動方向に対し逆方向にすると、ブラシローラ3aのブラシ纖維に付着した潤滑剤の粉体が、感光体1表面に当接した衝撃ではじき飛ばされてしまい、均一で効率的な塗布が行えない。したがって、ブラシローラ3aの回転方向は、感光体1移動方向と順方向であることがよい。

【0059】

上記固体潤滑剤3bとしては、乾燥した固体疎水性潤滑剤を用いることが可能であり、ステアリン酸亜鉛の他にも、ステアリン酸バリウム、ステアリン酸鉛、ステアリン酸鉄、ステアリン酸ニッケル、ステアリン酸コバルト、ステアリン酸銅、ステアリン酸ストロンチウム、ステアリン酸カルシウム、ステアリン酸カドミウム、ステアリン酸マグネシウムなどのステアリン酸基を持つものを用いることができる。また、同じ脂肪酸基であるオレイン酸亜鉛、オレイン酸マンガン、オレイン酸鉄、オレイン酸コバルト、オレイン酸鉛、オレイン酸マグネシウム、オレイン酸銅、や、パルチミン酸、亜鉛パルチミン酸コバルト、パルチミン酸銅、パルチミン酸マグネシウム、パルチミン酸アルミニウム、パルチミン酸カルシウムを用いてもよい。他にも、カプリル酸鉛、カプロン酸鉛、リノレン酸亜鉛、リノレン酸コバルト、リノレン酸カルシウム、及びリコリノレン酸カドミウム等の脂肪酸、脂肪酸の金属塩なども使用できる。さらに、キャンデリラワックス、カルナウバワックス、ライスワックス、木ろう、オオバ油、みつろう、ラノリンなどのワックス等も使用できる。

【0060】

次に、本実施形態の特徴部について説明する。本実施形態においては、上記ブラシロー

ラ3 aによる潤滑剤塗布位置に対して移動方向の上流側の感光体表面にクリーニング手段としてのクリーニングブレード8 aを当接させ、かつ、潤滑剤塗布位置に対して移動方向の下流側の感光体表面に潤滑剤均し手段としての潤滑剤均しブレード8 bを当接させている。また、本実施形態においては、図5に示すように、クリーニングブレード8 aを感光体1表面に対してカウンター方向から、潤滑剤均しブレード8 bを感光体1表面に対してトレーリング方向から当接させている。これら、クリーニングブレード8 a及び潤滑剤均しブレード8 bは、どちらも弾性体であるゴムから構成されているものである。

【0061】

以上の構成において、表面に担持するトナー像を転写材に転写した後の感光体表面に残留した残留トナーは、先ず、クリーニングブレード8 aによって除去される。これによってクリーンな状態となった感光体表面に、ブラシローラ3 aが当接し、潤滑剤が塗布される。塗布された潤滑剤は、感光体表面移動方向下流側で潤滑剤均しブレード8 bの当接位置を通過する際に、表面が均されて一様に押し広げられ、厚みの均一な潤滑剤の層となる。

【0062】

以上のような構成からなる潤滑剤塗布装置3およびクリーニング装置8を画像形成装置に備えることにより、感光体1表面に適切な量の潤滑剤が塗布され、また、塗布ムラを生じることなく、潤滑剤の均一な薄膜を形成することができる。

【0063】

上記のように、残留トナーをクリーニングした後、潤滑剤を塗布し、更に潤滑剤を均して均一な層状にすることによって、潤滑剤塗布のみに感光体をクリーニングする塗布後クリーニングの場合や、クリーニングした後に潤滑剤を塗布するクリーニング後塗布の場合に生じる上述の不具合をどちらも防止することができる。即ち、塗布後クリーニングを行うことによる潤滑剤の塗布量の偏りや、表面の静止摩擦係数の偏りが生じるのを防止でき、クリーニング後塗布による不均一な潤滑剤層に起因して生じる、虫喰い、画像ボケ、ボソツキ等の異常画像の発生を防止することができる。それと共に、ブラシローラ3 aの塗布機能も長期に渡って維持することができる。また、潤滑剤均しブレード8 bにゴムを用いているので、潤滑剤均しブレード8 bが当接された状態で感光体を駆動しても、感光体表面が傷つくことがない。

【0064】

本発明では、クリーニングブレード8 a及び感光体1表面の摩耗を防ぐことができ、球形化、小粒径化されたトナーを用いた場合であっても、感光体1表面に残存する転写残トナー等のクリーニングを良好に行うことができる。また、潤滑剤の過剰な塗布により、感光体1表面が湿度の影響を受けて発生する画像ボケを防ぐことができる。

【0065】

また、本実施形態では、クリーニングブレード8 aを用いて感光体1表面をクリーニングするものであるが、クリーニングブレード8 aに代えて中抵抗から低抵抗の導電性ブラシにバイアス印加を行ったクリーニングブラシを用いるようにしても良い。

【0066】

また、本発明は上記実施形態に限定されることなく、本発明の技術思想を利用する全ての装置に適用可能である。感光体あるいは中間転写体はベルト形状、ローラ形状の何れでも良い。

【0067】

図6に本発明に係るトルクとクリーニング性の関係を示す。

クリーニングブレードのみの時のトルクを10とすると、潤滑剤を塗布し、第2ブレード8 bを当接してもトルクは8と下がる。またクリーニング性は潤滑剤無しではクリーニングが充分にできないが、潤滑剤有りではクリーニング性能は向上し、クリーニング可能となる。

【0068】

また、トルクは低くなることで省エネルギーとなり、また、モーターを小さくできるこ

とから、低コスト、省スペースが可能となる。

図7は、本発明の他の実施形態を示す説明図で、本例では潤滑剤塗布装置が図2のものと異なる。すなわち、図2の塗布装置では塗布部材に接触タイプの塗布ブラシを用いているが、本例では感光体1の表面に非接触の塗布ブラシ3a'を使用している。この装置では、固体の潤滑剤ではなく、粉体の潤滑剤3b'を用いて塗布ブラシ3a'の回転で潤滑剤の成分が浮遊し、それが感光体1の表面に付着する。

【0069】

かかる構成の装置では、潤滑剤塗布装置が非接触で潤滑剤を塗布するため、上記実施形態と同様なクリーニング性を維持しつつ、上記実施形態よりもトルクが低くなることできらなる省エネルギーとなり、また、モーターを小さくできることから、低コスト、省スペースが可能となる。

【0070】

本実施形態では潤滑剤均しブレード8bを感光体1の表面にトレーリング方式にて当接させ、潤滑剤の塗布状態の均一化を行い、従来方式との比較試験を行った。その結果、本発明の効果が確認された。

【0071】

(本発明の効果確認試験)

本発明

第1ブレード(上流側：カウンター方式、ブレード種：T7240、厚：1.3mm)

塗布装置(ブラシ種：絶縁PET、潤滑剤加圧1250mN×4)

第2ブレード(下流側：トレーリング方式、ブレード種：T7240、厚：1.3mm)
)

従来方式

第1ブレード(上流側：なし))

塗布装置(ブラシ種：絶縁PET、潤滑剤加圧1250mN×4)

第2ブレード(下流側：カウンター方式、ブレード種：T7240、厚：1.3mm)

上記条件で潤滑剤の塗布を行い、重合トナーを使用した画像面積率50%の画像形成条件にて、感光体表面摩擦係数 $\mu = 0.2$ を保つために必要な潤滑剤の塗布量を比較した。その結果、

本発明 0.04g/km

従来方式 0.35g/km

となり、塗布後クリーニング方式の従来方式に比べてクリーニング後塗布+均しブレード方式の本発明が感光体表面の摩擦係数低下に効果の高いことが確認された。

【0072】

次に本発明において均しブレードである第2ブレードの感光体表面に対する当接角度および当接圧の最適値を求めるべく以下の試験を行った。その結果本発明の実施に適した以下の条件が得られた。

【0073】

(試験条件)

第2ブレード(ブレード種：T7050、厚：1.3mm、)

ファーブラシ(ブラシ種：SA7、ブラシフリッカなし)

帯電ローラ(ローラなし、クリーナなし)

潤滑剤加圧(自重：36g)

第2ブレード当接角度および当接圧

当接角度 9° (当接圧1400mN、2800mN)

当接角度 19.7° (当接圧2200mN)

当接角度 22.7° (当接圧1400mN、2800mN)

【0074】

上記条件にて感光体ユニットの空回しを行い、所定時間毎に感光体表面の μ を測定した。

この結果、当接角度22.7°、当接圧2800mNの場合が最も摩擦係数が低く（最低値0.12、最高値0.21）、ユニットの振動も他の条件より小さいため最良条件となつた。以上から、感光体表面の摩擦係数低下について本試験の範囲では、ブレード角度は大きい方が良く、当接圧は高い方がよいと考えられる。

【0075】

本発明の画像形成装置において、現像装置4で使用するトナーは、体積平均粒径3~8 μ mであり、体積平均粒径(Dv)と個数平均粒径(Dn)との比(Dv/Dn)が1.00~1.40の範囲にあることが好ましい。

【0076】

小粒径のトナーを用いることで、潜像に対して緻密にトナーを付着させることができる。しかしながら、本発明の範囲よりも体積平均粒径が小さい場合、二成分現像剤では現像装置における長期の攪拌において磁性キャリアの表面にトナーが融着し、磁性キャリアの帶電能力を低下させ、一成分現像剤として用いた場合には、現像ローラへのトナーのフィルミングや、トナーを薄層化する為のブレード等の部材へのトナーの融着を発生させやすくなる。逆に、トナーの体積平均粒径が本発明の範囲よりも大きい場合には、高解像で高画質の画像を得ることが難しくなると共に、現像剤中のトナーの収支が行われた場合にトナーの粒径の変動が大きくなる場合が多い。

【0077】

また、粒径分布を狭くすることで、トナーの帶電量分布が均一になり、地肌かぶりの少ない高品位な画像を得ることができ、また、転写率を高くすることができる。しかしながら、Dv/Dnが1.40を超えると、帶電量分布が広くなり、解像力も低下するため好ましくない。

【0078】

尚、トナーの平均粒径及び粒度分布は、コールターカウンターTA-II、コールターマルチサイザーII（いずれもコールター社製）を用いて測定することができる。本発明においてはコールターカウンターTA-II型を用い個数分布、体積分布を出力するインターフェイス（日科技研社製）及びパーソナルコンピュータ（PC9801：NEC社製）に接続し、測定した。

【0079】

上記のようなトナーは、トナーに内添、あるいは外添されている離型性を向上させるためのワックスや、流動性を向上させるための無機微粒子等がトナー中に占める割合が、小粒径化されたことで従来のトナーに比べ高くなっている。そして、これらの添加剤が感光体1上に発生する付着物質の要因となっている。そこで、本発明の潤滑剤塗布装置3を搭載することにより、感光体1表面全域にわたって均一な潤滑剤の薄膜を形成させ、これらの付着物質の感光体1表面への付着力を低減させることができる。また、感光体1表面とクリーニング装置8のクリーニングブレード8a、潤滑剤均しブレード8bとの間に働く摩擦力を低減させてクリーニングを良好に行うことができる。

【0080】

本発明のクリーニング装置8を搭載することの効果が大きく得られる画像形成装置は、現像手段4で使用するトナーが、平均円形度0.93以上と円形度の高いトナーである場合である。円形度の高いトナーは、ブレード方式のクリーニングでは感光体1とクリーニングブレードの隙間に入り込み、すり抜けやすい。クリーニングブレードの感光体1に対する当接圧を上げると、感光体1のダメージが大きくなる。また、ブラシローラにトナーの帶電極性とは逆極性のバイアスを印加し、静電的にトナーを回収する方法においても、ブラシローラからのトナーの除去が困難なことから、徐々に静電的なトナー除去能力が低下する傾向にある。

【0081】

しかしながら、本発明のクリーニング装置8により、上記のような平均円形度の高いトナーを用いる場合であっても、以下のようにして効率よく感光体1表面をクリーニングすることができる。すなわち、感光体1上の残存トナーは、先ず静電的クリーニング部材で

あるベルト67によって静電気的に回収され、その後、最終的にクリーニングブレード8aによって残存するトナーが掻き取られ除去される。感光体1表面にダメージを与えることなく、効率的にクリーニングを行うことができる。

【0082】

尚、トナーの平均円形度は、光学的に粒子を検知して、投影面積の等しい相当円の周囲長で除した値である。具体的には、フロー式粒子像分析装置（FPIA-2000；システムックス社製）を用いて測定を行う。所定の容器に、予め不純固体物を除去した水100～150mLを入れ、分散剤として界面活性剤0.1～0.5mLを加え、さらに、測定試料0.1～9.5g程度を加える。試料を分散した懸濁液を超音波分散器で約1～3分間分散処理を行い、分散液濃度を3,000～10,000個/μLにしてトナーの形状及び分布を測定する。

【0083】

また、本発明の画像形成装置で使用するトナーは、形状係数SF-1が100～180の範囲にあり、形状係数SF-2が100～180の範囲にあることが好ましい。

【0084】

図8は、形状係数SF-1、形状係数SF-2を説明するためにトナーの形状を模式的に表した図である。形状係数SF-1は、トナー形状の丸さの割合を示すものであり、下記式(1)で表される。トナーを2次元平面に投影してできる形状の最大長MXLNGの二乗を図形面積AREAで除して、 $100\pi/4$ を乗じた値である。

【0085】

$$SF-1 = \{ (MXLNG)^2 / AREA \} \times (100\pi/4) \quad \cdots \text{式(1)}$$

SF-1の値が100の場合トナーの形状は真球となり、SF-1の値が大きくなるほど不定形になる。

【0086】

また、形状係数SF-2は、トナーの形状の凹凸の割合を示すものであり、下記式(2)で表される。トナーを2次元平面に投影してできる図形の周長PERIの二乗を図形面積AREAで除して、 $100/4\pi$ を乗じた値である。

【0087】

$$SF-2 = \{ (PERI)^2 / AREA \} \times (100/4\pi) \quad \cdots \text{式(2)}$$

SF-2の値が100の場合トナー表面に凹凸が存在しなくなり、SF-2の値が大きくなるほどトナー表面の凹凸が顕著になる。

【0088】

トナーの形状が球形に近くなると、トナーとトナーあるいはトナーと感光体1との接触が点接触に近くなるために、トナー同士の吸着力は弱くなり従って流動性が高くなり、また、トナーと感光体1との吸着力も弱くなつて、転写率は高くなる。一方、球形トナーはクリーニングブレード8aと感光体1との間隙に入り込みやすいため、トナーの形状係数SF-1又はSF-2はある程度大きい方がよい。また、SF-1とSF-2が大きくなると、画像上にトナーが散ってしまい画像品位が低下する。このために、SF-1とSF-2は180を越えない方が好ましい。

【0089】

尚、形状係数の測定は、具体的には、走査型電子顕微鏡（S-800：日立製作所製）でトナーの写真を撮り、これを画像解析装置（LUSEX3：ニレコ社製）に導入して解析して計算した。

【0090】

本発明の画像形成装置に好適に用いられるトナーは、例えば、少なくとも、窒素原子を含む官能基を有するポリエステルプレポリマー、ポリエステル、着色剤、離型剤とを有機溶媒中に分散させたトナー材料液を、水系溶媒中で架橋及び／又は伸長反応させて得られるトナーである。以下に、トナーの構成材料及び製造方法の例を挙げて説明する。

(変性ポリエステル)

【0091】

本発明に係るトナーはバインダ樹脂として変性ポリエステル(i)を含む。変性ポリエステル(i)としては、ポリエステル樹脂中にエステル結合以外の結合基が存在したり、またポリエステル樹脂中に構成の異なる樹脂成分が共有結合、イオン結合などで結合した状態をさす。具体的には、ポリエステル末端に、カルボン酸基、水酸基と反応するイソシアネート基などの官能基を導入し、さらに活性水素含有化合物と反応させ、ポリエステル末端を変性したものを指す。

【0092】

変性ポリエステル(i)としては、イソシアネート基を有するポリエステルプレポリマー(A)とアミン類(B)との反応により得られるウレア変性ポリエステルなどが挙げられる。イソシアネート基を有するポリエステルプレポリマー(A)としては、多価アルコール(PO)と多価カルボン酸(PC)の重縮合物で、かつ活性水素基を有するポリエステルを、さらに多価イソシアネート化合物(PIG)と反応させたものなどが挙げられる。上記ポリエステルの有する活性水素基としては、水酸基(アルコール性水酸基及びフェノール性水酸基)、アミノ基、カルボキシル基、メルカプト基などが挙げられ、これらのうち好ましいものはアルコール性水酸基である。

【0093】

ウレア変性ポリエステルは、以下のようにして生成される。

多価アルコール化合物(PO)としては、2価アルコール(DIO)および3価以上の多価アルコール(TO)が挙げられ、(DIO)単独、または(DIO)と少量の(TO)との混合物が好ましい。2価アルコール(DIO)としては、アルキレンゲリコール(エチレンゲリコール、1,2-プロピレンゲリコール、1,3-プロピレンゲリコール、1,4-ブタンジオール、1,6-ヘキサンジオールなど)；アルキレンエーテルグリコール(ジエチレンゲリコール、トリエチレンゲリコール、ジプロピレンゲリコール、ポリエチレンゲリコール、ポリプロピレンゲリコール、ポリテトラメチレンエーテルグリコールなど)；脂環式ジオール(1,4-シクロヘキサンジメタノール、水素添加ビスフェノールAなど)；ビスフェノール類(ビスフェノールA、ビスフェノールF、ビスフェノールSなど)；上記脂環式ジオールのアルキレンオキサイド(エチレンオキサイド、プロピレンオキサイド、ブチレンオキサイドなど)付加物；上記ビスフェノール類のアルキレンオキサイド(エチレンオキサイド、プロピレンオキサイド、ブチレンオキサイドなど)付加物などが挙げられる。これらのうち好ましいものは、炭素数2～12のアルキレンゲリコールおよびビスフェノール類のアルキレンオキサイド付加物であり、特に好ましいものはビスフェノール類のアルキレンオキサイド付加物、およびこれと炭素数2～12のアルキレンゲリコールとの併用である。3価以上の多価アルコール(TO)としては、3～8価またはそれ以上の多価脂肪族アルコール(グリセリン、トリメチロールエタン、トリメチロールプロパン、ペンタエリスリトール、ソルビトールなど)；3価以上のフェノール類(トリスフェノールPA、フェノールノボラック、クレゾールノボラックなど)；上記3価以上のポリフェノール類のアルキレンオキサイド付加物などが挙げられる。

【0094】

多価カルボン酸(PC)としては、2価カルボン酸(DIC)および3価以上の多価カルボン酸(TC)が挙げられ、(DIC)単独、および(DIC)と少量の(TC)との混合物が好ましい。2価カルボン酸(DIC)としては、アルキレンジカルボン酸(コハク酸、アジピン酸、セバシン酸など)；アルケニレンジカルボン酸(マレイン酸、フマル酸など)；芳香族ジカルボン酸(フタル酸、イソフタル酸、テレフタル酸、ナフタレンジカルボン酸など)などが挙げられる。これらのうち好ましいものは、炭素数4～20のアルケニレンジカルボン酸および炭素数8～20の芳香族ジカルボン酸である。3価以上の多価カルボン酸(TC)としては、炭素数9～20の芳香族多価カルボン酸(トリメリット酸、ピロメリット酸など)などが挙げられる。なお、多価カルボン酸(PC)としては、上述のものの酸無水物または低級アルキルエステル(メチルエステル、エチルエステル、イソプロピルエステルなど)を用いて多価アルコール(PO)と反応させてもよい。

【0095】

多価アルコール（P O）と多価カルボン酸（P C）の比率は、水酸基〔OH〕とカルボキシル基〔COOH〕の当量比〔OH〕／〔COOH〕として、通常2／1～1／1、好ましくは1.5／1～1／1、さらに好ましくは1.3／1～1.02／1である。

【0096】

多価イソシアネート化合物（P I C）としては、脂肪族多価イソシアネート（テトラメチレンジイソシアネート、ヘキサメチレンジイソシアネート、2,6-ジイソシアナトメチルカプロエートなど）；脂環式ポリイソシアネート（イソホロンジイソシアネート、シクロヘキシリメタンジイソシアネートなど）；芳香族ジイソシアネート（トリレンジイソシアネート、ジフェニルメタンジイソシアネートなど）；芳香脂肪族ジイソシアネート（ α , α ', α '-テトラメチルキシリレンジイソシアネートなど）；イソシアネート類；前記ポリイソシアネートをフェノール誘導体、オキシム、カブロラクタムなどでプロックしたもの；およびこれら2種以上の併用が挙げられる。

【0097】

多価イソシアネート化合物（P I C）の比率は、イソシアネート基〔NCO〕と、水酸基を有するポリエステルの水酸基〔OH〕の当量比〔NCO〕／〔OH〕として、通常5／1～1／1、好ましくは4／1～1.2／1、さらに好ましくは2.5／1～1.5／1である。〔NCO〕／〔OH〕が5を超えると低温定着性が悪化する。〔NCO〕のモル比が1未満では、ウレア変性ポリエステルを用いる場合、そのエステル中のウレア含量が低くなり、耐ホットオフセット性が悪化する。

【0098】

イソシアネート基を有するポリエステルプレポリマー（A）中の多価イソシアネート化合物（P I C）構成成分の含有量は、通常0.5～40wt%、好ましくは1～30wt%、さらに好ましくは2～20wt%である。0.5wt%未満では、耐ホットオフセット性が悪化するとともに、耐熱保存性と低温定着性の両立の面で不利になる。また、40wt%を超えると低温定着性が悪化する。

【0099】

イソシアネート基を有するポリエステルプレポリマー（A）中の1分子当たりに含有されるイソシアネート基は、通常1個以上、好ましくは、平均1.5～3個、さらに好ましくは、平均1.8～2.5個である。1分子当たり1個未満では、ウレア変性ポリエステルの分子量が低くなり、耐ホットオフセット性が悪化する。

【0100】

次に、ポリエステルプレポリマー（A）と反応させるアミン類（B）としては、2価アミン化合物（B1）、3価以上の多価アミン化合物（B2）、アミノアルコール（B3）、アミノメルカプタン（B4）、アミノ酸（B5）、およびB1～B5のアミノ基をプロックしたもの（B6）などが挙げられる。

【0101】

2価アミン化合物（B1）としては、芳香族ジアミン（フェニレンジアミン、ジエチルトルエンジアミン、4,4'-ジアミノジフェニルメタンなど）；脂環式ジアミン（4,4'-ジアミノ-3,3'-ジメチルジシクロヘキシリメタン、ジアミンシクロヘキサン、イソホロンジアミンなど）；および脂肪族ジアミン（エチレンジアミン、テトラメチレンジアミン、ヘキサメチレンジアミンなど）などが挙げられる。3価以上の多価アミン化合物（B2）としては、ジエチレントリアミン、トリエチレンテトラミンなどが挙げられる。アミノアルコール（B3）としては、エタノールアミン、ヒドロキシエチルアニリンなどが挙げられる。アミノメルカプタン（B4）としては、アミノエチルメルカプタン、アミノプロピルメルカプタンなどが挙げられる。アミノ酸（B5）としては、アミノプロピオン酸、アミノカプロン酸などが挙げられる。B1～B5のアミノ基をプロックしたもの（B6）としては、前記B1～B5のアミン類とケトン類（アセトン、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトンなど）から得られるケチミン化合物、オキサゾリジン化合物などが挙げられる。これらアミン類（B）のうち好ましいものは、B1およびB1と少量のB2の混合物である。

【0102】

アミン類（B）の比率は、イソシアネート基を有するポリエステルプレポリマー（A）中のイソシアネート基【NCO】と、アミン類（B）中のアミノ基【NH_x】の当量比【NCO】／【NH_x】として、通常1／2～2／1、好ましくは1．5／1～1／1．5、さらに好ましくは1．2／1～1／1．2である。【NCO】／【NH_x】が2を超えて1／2未満では、ウレア変性ポリエステルの分子量が低くなり、耐ホットオフセット性が悪化する。

【0103】

また、ウレア変性ポリエステル中には、ウレア結合と共にウレタン結合を含有していてもよい。ウレア結合含有量とウレタン結合含有量のモル比は、通常100／0～10／90であり、好ましくは80／20～20／80、さらに好ましくは、60／40～30／70である。ウレア結合のモル比が10%未満では、耐ホットオフセット性が悪化する。

【0104】

本発明で用いられる変性ポリエステル（i）は、ワンショット法、プレポリマー法により製造される。変性ポリエステル（i）の重量平均分子量は、通常1万以上、好ましくは2万～1000万、さらに好ましくは3万～100万である。この時のピーク分子量は1000～10000が好ましく、1000未満では伸長反応しにくくトナーの弾性が少なくその結果耐ホットオフセット性が悪化する。また10000を超えると定着性の低下や粒子化や粉碎において製造上の課題が高くなる。変性ポリエステル（i）の数平均分子量は、後述の変性されていないポリエステル（ii）を用いる場合は特に限定されるものではなく、前記重量平均分子量とするのに得やすい数平均分子量でよい。（i）単独の場合は、数平均分子量は、通常2000以下、好ましくは1000～10000、さらに好ましくは2000～8000である。20000を超えると低温定着性及びフルカラー装置に用いた場合の光沢性が悪化する。

【0105】

変性ポリエステル（i）を得るためのポリエステルプレポリマー（A）とアミン類（B）との架橋及び／又は伸長反応には、必要により反応停止剤を用い、得られるウレア変性ポリエステルの分子量を調整することができる。反応停止剤としては、モノアミン（ジエチルアミン、ジブチルアミン、ブチルアミン、ラウリルアミンなど）、およびそれらをプロックしたもの（ケチミン化合物）などが挙げられる。

【0106】

尚、生成するポリマーの分子量は、THFを溶媒としゲルバーミエーションクロマトグラフィー（GPC）を用いて測定することができる。

（未変性ポリエステル）

【0107】

本発明においては、前記変性されたポリエステル（i）単独使用だけでなく、この（i）と共に、未変性ポリエステル（ii）をバインダ樹脂成分として含有させることもできる。（ii）を併用することで、低温定着性及びフルカラー装置に用いた場合の光沢性が向上し、単独使用より好ましい。（ii）としては、前記（i）のポリエステル成分と同様な多価アルコール（PO）と多価カルボン酸（PC）との重縮合物などが挙げられ、好ましいものも（i）と同様である。また、（ii）は無変性のポリエステルだけでなく、ウレア結合以外の化学結合で変性されているものでもよく、例えはウレタン結合で変性されていてもよい。（i）と（ii）は少なくとも一部が相溶していることが低温定着性、耐ホットオフセット性の面で好ましい。従って、（i）のポリエステル成分と（ii）は類似の組成が好ましい。（ii）を含有させる場合の（i）と（ii）の重量比は、通常5／95～80／20、好ましくは5／95～30／70、さらに好ましくは5／95～25／75、特に好ましくは7／93～20／80である。（i）の重量比が5%未満では、耐ホットオフセット性が悪化するとともに、耐熱保存性と低温定着性の両立の面で不利になる。

【0108】

（ii）のピーク分子量は、通常1000～10000、好ましくは2000～8000

、さらに好ましくは2000～5000である。1000未満では耐熱保存性が悪化し、10000を超えると低温定着性が悪化する。(ii)の水酸基価は5以上であることが好ましく、さらに好ましくは10～120、特に好ましくは20～80である。5未満では耐熱保存性と低温定着性の両立の面で不利になる。(ii)の酸価は1～5が好ましく、より好ましくは2～4である。ワックスに高酸価ワックスを使用するため、バインダは低酸価バインダが帶電や高体積抵抗につながるので二成分系現像剤に用いるトナーにはマッチしやすい。

【0109】

バインダ樹脂のガラス転移点(T_g)は通常35～70℃、好ましくは55～65℃である。35℃未満ではトナーの耐熱保存性が悪化し、70℃を超えると低温定着性が不十分となる。ウレア変性ポリエステルは、得られるトナー母体粒子の表面に存在しやすいため、本発明のトナーにおいては、公知のポリエステル系トナーと比較して、ガラス転移点が低くても耐熱保存性が良好な傾向を示す。

【0110】

尚、ガラス転移点(T_g)は、示差走査熱量計(DSC)によって測定することができる。

(着色剤)

【0111】

着色剤としては、公知の染料及び顔料が全て使用でき、例えば、カーボンブラック、ニグロシン染料、鉄黒、ナフトールイエローS、ハンザイエロー(10G、5G、G)、カドミュウムイエロー、黄色酸化鉄、黄土、黄鉛、チタン黄、ポリアゾイエロー、オイルイエロー、ハンザイエロー(GR、A、RN、R)、ピグメントイエローL、ベンジジンイエロー(G、GR)、バーマネントイエロー(NCG)、バルカンファストイエロー(5G、R)、タートラジンレーキ、キノリンイエロー-レーキ、アンスラザンイエロー-BGL、イソインドリノンイエロー、ベンガラ、鉛丹、鉛朱、カドミュウムレッド、カドミュウムマーキュリレッド、アンチモン朱、バーマネントレッド4R、パラレッド、ファイセーレッド、パラクロルオルトニトロアニリンレッド、リソールファストスカーレットG、ブリリアントファストスカーレット、ブリリアントカーンミンBS、バーマネントレッド(F2R、F4R、FRL、FLLL、F4RH)、ファストスカーレットVD、ベルカンファストルビンB、ブリリアントスカーレットG、リソールルビンGX、バーマネントレッドF5R、ブリリアントカーミン6B、ピグメントスカーレット3B、ボルドー5B、トルイジンマルーン、バーマネントボルドーF2K、ヘリオボルドーBL、ボルドー10B、ボンマルーンライト、ボンマルーンメジアム、エオシンレーキ、ローダミンレーキB、ローダミンレーキY、アリザリンレーキ、チオインジゴレッドB、チオインジゴマルーン、オイルレッド、キナクリドンレッド、ピラゾロンレッド、ポリアゾレッド、クロームバーミリオン、ベンジジンオレンジ、ペリノンオレンジ、オイルオレンジ、コバルトブルー、セルリアンブルー、アルカリブルーレーキ、ピーコックブルーレーキ、ビクトリアブルーレーキ、無金属フタロシアニンブルー、フタロシアニンブルー、ファストスカイブルー、インダンスレンブルー(RS、BC)、インジゴ、群青、紺青、アントラキノンブルー、ファストバイオレットB、メチルバイオレットレーキ、コバルト紫、マンガン紫、ジオキサンバイオレット、アントラキノンバイオレット、クロムグリーン、ジンクグリーン、酸化クロム、ピリジアン、エメラルドグリーン、ピグメントグリーンB、ナフトールグリーンB、グリーンゴールド、アシッドグリーンレーキ、マラカイトグリーンレーキ、フタロシアニングリーン、アントラキノングリーン、酸化チタン、亜鉛華、リトボン及びそれらの混合物が使用できる。着色剤の含有量はトナーに対して通常1～15重量%、好ましくは3～10重量%である。

【0112】

着色剤は樹脂と複合化されたマスターバッチとして用いることもできる。マスターバッチの製造、またはマスターバッチとともに混練されるバインダ樹脂としては、ポリスチレン、ポリ-p-クロロスチレン、ポリビニルトルエンなどのスチレン及びその置換体の重

合体、あるいはこれらとビニル化合物との共重合体、ポリメチルメタクリレート、ポリブチルメタクリレート、ポリ塩化ビニル、ポリ酢酸ビニル、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリエステル、エポキシ樹脂、エポキシポリオール樹脂、ポリウレタン、ポリアミド、ポリビニルブチラール、ポリアクリル酸樹脂、ロジン、変性ロジン、テルペン樹脂、脂肪族又は脂環族炭化水素樹脂、芳香族系石油樹脂、塩素化パラフィン、パラフィンワックスなどが挙げられ、単独あるいは混合して使用できる。

(荷電制御剤)

【0113】

荷電制御剤としては公知のものが使用でき、例えばニグロシン系染料、トリフェニルメタン系染料、クロム含有金属錯体染料、モリブデン酸キレート顔料、ローダミン系染料、アルコキシ系アミン、4級アンモニウム塩（フッ素変性4級アンモニウム塩を含む）、アルキルアミド、燐の单体または化合物、タングステンの单体または化合物、フッ素系活性剤、サリチル酸金属塩及び、サリチル酸誘導体の金属塩等である。具体的にはニグロシン系染料のボントロン03、4級アンモニウム塩のボントロンP-51、含金属アゾ染料のボントロンS-34、オキシナフトエ酸系金属錯体のE-82、サリチル酸系金属錯体のE-84、フェノール系縮合物のE-89（以上、オリエント化学工業社製）、4級アンモニウム塩モリブデン錯体のTP-302、TP-415（以上、保土谷化学工業社製）、4級アンモニウム塩のコピーチャージPSY VP2038、トリフェニルメタン誘導体のコピーブルーPR、4級アンモニウム塩のコピーチャージNEG VP2036、コピーチャージNX VP434（以上、ヘキスト社製）、LRA-901、ホウ素錯体であるLR-147（日本カーリット社製）、銅フタロシアニン、ペリレン、キナクリドン、アゾ系顔料、その他スルホン酸基、カルボキシル基、4級アンモニウム塩等の官能基を有する高分子系の化合物が挙げられる。このうち、特にトナーを負極性に制御する物質が好ましく使用される。

【0114】

荷電制御剤の使用量は、バインダ樹脂の種類、必要に応じて使用される添加剤の有無、分散方法を含めたトナー製造方法によって決定されるもので、一義的に限定されるものではないが、好ましくはバインダ樹脂100重量部に対して、0.1～10重量部の範囲で用いられる。好ましくは、0.2～5重量部の範囲がよい。10重量部を超える場合にはトナーの帶電性が大きすぎ、荷電制御剤の効果を減退させ、現像ローラとの静電気的吸引力が増大し、現像剤の流動性低下や、画像濃度の低下を招く。

(離型剤)

【0115】

離型剤としては、融点が50～120℃の低融点のワックスが、バインダ樹脂との分散の中でより離型剤として効果的に定着ローラとトナー界面との間で働き、これにより定着ローラにオイルの如き離型剤を塗布することなく高温オフセットに対し効果を示す。このようなワックス成分としては、以下のものが挙げられる。ロウ類及びワックス類としては、カルナバワックス、綿ロウ、木ロウ、ライスワックス等の植物系ワックス、ミツロウ、ラノリン等の動物系ワックス、オゾケライト、セルシン等の鉱物系ワックス、及びおよびパラフィン、マイクロクリスタリン、ペトロラタム等の石油ワックス等が挙げられる。また、これら天然ワックスの外に、フィッシャー・トロプシュワックス、ポリエチレンワックス等の合成炭化水素ワックス、エステル、ケトン、エーテル等の合成ワックス等が挙げられる。さらに、12-ヒドロキシステアリン酸アミド、ステアリン酸アミド、無水フタル酸イミド、塩素化炭化水素等の脂肪酸アミド及び、低分子量の結晶性高分子樹脂である、ポリ-n-ステアリルメタクリレート、ポリ-n-ラウリルメタクリレート等のポリアクリレートのホモ重合体あるいは共重合体（例えば、n-ステアリルアクリレート-エチルメタクリレートの共重合体等）等、側鎖に長いアルキル基を有する結晶性高分子等も用いることができる。

【0116】

荷電制御剤、離型剤はマスター パッチ、バインダ樹脂とともに溶融混練することもでき

るし、もちろん有機溶剤に溶解、分散する際に加えても良い。

(外添剤)

【0117】

トナー粒子の流動性や現像性、帯電性を補助するための外添剤として、無機微粒子が好ましく用いられる。この無機微粒子の一次粒子径は、 $5 \times 10^{-3} \sim 2 \mu\text{m}$ であることが好ましく、特に $5 \times 10^{-3} \sim 0.5 \mu\text{m}$ であることが好ましい。また、B E T法による比表面積は、 $20 \sim 500 \text{ m}^2/\text{g}$ であることが好ましい。この無機微粒子の使用割合は、トナーの $0.01 \sim 5 \text{ wt\%}$ であることが好ましく、特に $0.01 \sim 2.0 \text{ wt\%}$ であることが好ましい。

【0118】

無機微粒子の具体例としては、例えばシリカ、アルミナ、酸化チタン、チタン酸バリウム、チタン酸マグネシウム、チタン酸カルシウム、チタン酸ストロンチウム、酸化亜鉛、酸化スズ、ケイ砂、クレー、雲母、ケイ灰石、ケイソウ土、酸化クロム、酸化セリウム、ベンガラ、三酸化アンチモン、酸化マグネシウム、酸化ジルコニウム、硫酸バリウム、炭酸バリウム、炭酸カルシウム、炭化ケイ素、窒化ケイ素などを挙げることができる。中でも、流動性付与剤としては、疎水性シリカ微粒子と疎水性酸化チタン微粒子を併用するのが好ましい。特に両微粒子の平均粒径が $5 \times 10^{-2} \mu\text{m}$ 以下のものを使用して攪拌混合を行った場合、トナーとの静電力、ファンデルワールス力は格段に向上することより、所望の帶電レベルを得るために行われる現像装置内部の攪拌混合によつても、トナーから流動性付与剤が脱離することなく、ホタルなどが発生しない良好な画像品質が得られて、さらに転写残トナーの低減が図られる。

【0119】

酸化チタン微粒子は、環境安定性、画像濃度安定性に優れている反面、帶電立ち上がり特性の悪化傾向にあることより、酸化チタン微粒子添加量がシリカ微粒子添加量よりも多くなると、この副作用の影響が大きくなることが考えられる。しかし、疎水性シリカ微粒子及び疎水性酸化チタン微粒子の添加量が $0.3 \sim 1.5 \text{ wt\%}$ の範囲では、帶電立ち上がり特性が大きく損なわれず、所望の帶電立ち上がり特性が得られ、すなわち、コピーの繰り返しを行つても、安定した画像品質が得られる。

【0120】

次に、トナーの製造方法について説明する。ここでは、好ましい製造方法について示すが、これに限られるものではない。

(トナーの製造方法)

【0121】

1) 着色剤、未変性ポリエステル、イソシアネート基を有するポリエステルプレポリマー、離型剤を有機溶媒中に分散させトナー材料液を作る。

有機溶媒は、沸点が 100°C 未満の揮発性であることが、トナー母体粒子形成後の除去が容易である点から好ましい。具体的には、トルエン、キシレン、ベンゼン、四塩化炭素、塩化メチレン、1,2-ジクロロエタン、1,1,2-トリクロロエタン、トリクロロエチレン、クロロホルム、モノクロロベンゼン、ジクロロエチリデン、酢酸メチル、酢酸エチル、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトンなどを単独あるいは2種以上組合せて用いることができる。特に、トルエン、キシレン等の芳香族系溶媒および塩化メチレン、1,2-ジクロロエタン、クロロホルム、四塩化炭素等のハロゲン化炭化水素が好ましい。有機溶媒の使用量は、ポリエステルプレポリマー100重量部に対し、通常 $0 \sim 300$ 重量部、好ましくは $0 \sim 100$ 重量部、さらに好ましくは $25 \sim 70$ 重量部である。

【0122】

2) トナー材料液を界面活性剤、樹脂微粒子の存在下、水系媒体中で乳化させる。

水系媒体は、水単独でも良いし、アルコール(メタノール、イソプロピルアルコール、エチレングリコールなど)、ジメチルホルムアミド、テトラヒドロフラン、セルソルブ類(メチルセルソルブなど)、低級ケトン類(アセトン、メチルエチルケトンなど)などの有機溶媒を含むものであつてもよい。

【0123】

トナー材料液100重量部に対する水系媒体の使用量は、通常50～2000重量部、好ましくは100～1000重量部である。50重量部未満ではトナー材料液の分散状態が悪く、所定の粒径のトナー粒子が得られない。20000重量部を超えると経済的でない。

【0124】

また、水系媒体中の分散を良好にするために、界面活性剤、樹脂微粒子等の分散剤を適宜加える。

界面活性剤としては、アルキルベンゼンスルホン酸塩、 α -オレフィンスルホン酸塩、リン酸エステルなどのアニオン性界面活性剤、アルキルアミン塩、アミノアルコール脂肪酸誘導体、ポリアミン脂肪酸誘導体、イミダゾリンなどのアミン塩型や、アルキルトリメチルアンモニウム塩、ジアルキルジメチルアンモニウム塩、アルキルジメチルベンジルアンモニウム塩、ピリジニウム塩、アルキルイソキノリニウム塩、塩化ベンゼトニウムなどの4級アンモニウム塩型のカチオン性界面活性剤、脂肪酸アミド誘導体、多価アルコール誘導体などの非イオン界面活性剤、例えばアラニン、ドデシルジ（アミノエチル）グリシン、ジ（オクチルアミノエチル）グリシンやN-アルキル-N-, N-ジメチルアンモニウムベタインなどの両性界面活性剤が挙げられる。

【0125】

また、フルオロアルキル基を有する界面活性剤を用いることにより、非常に少量でその効果をあげることができる。好ましく用いられるフルオロアルキル基を有するアニオン性界面活性剤としては、炭素数2～10のフルオロアルキカルボン酸及びその金属塩、パーフルオロオクタンスルホニルグルタミン酸ジナトリウム、3-[ω -フルオロアルキル（C6～C11）オキシ]-1-アルキル（C3～C4）スルホン酸ナトリウム、3-[ω -フルオロアルカノイル（C6～C8）-N-エチルアミノ]-1-プロパンスルホン酸ナトリウム、フルオロアルキル（C11～C20）カルボン酸及び金属塩、パーフルオロアルキカルボン酸（C7～C13）及びその金属塩、パーフルオロアルキル（C4～C12）スルホン酸及びその金属塩、パーフルオロオクタンスルホン酸ジエタノールアミド、N-プロピル-N-（2-ヒドロキシエチル）パーフルオロオクタンスルホニアミド、パーフルオロアルキル（C6～C10）スルホニアミドプロピルトリメチルアンモニウム塩、パーフルオロアルキル（C6～C10）-N-エチルスルホニルグリシン塩、モノパーフルオロアルキル（C6～C16）エチルリン酸エステルなどが挙げられる。

【0126】

商品名としては、サーフロンS-111、S-112、S-113（旭硝子社製）、フローラードFC-93、FC-95、FC-98、FC-129（住友3M社製）、ユニダイントS-101、DS-102（ダイキン工業社製）、メガファックF-110、F-120、F-113、F-191、F-812、F-833（大日本インキ社製）、エクトップEF-102、103、104、105、112、123A、123B、306A、501、201、204、（トーケムプロダクツ社製）、フタージェントF-100、F150（ネオス社製）などが挙げられる。

【0127】

また、カチオン性界面活性剤としては、フルオロアルキル基を有する脂肪族1級、2級もしくは2級アミン酸、パーフルオロアルキル（C6～C10）スルホニアミドプロピルトリメチルアンモニウム塩などの脂肪族4級アンモニウム塩、ベンザルコニウム塩、塩化ベンゼトニウム、ピリジニウム塩、イミダゾリニウム塩、商品名としてはサーフロンS-121（旭硝子社製）、フローラードFC-135（住友3M社製）、ユニダイントS-202（ダイキン工業社製）、メガファックF-150、F-824（大日本インキ社製）、エクトップEF-132（トーケムプロダクツ社製）、フタージェントF-300（ネオス社製）などが挙げられる。

【0128】

樹脂微粒子は、水系媒体中で形成されるトナー母体粒子を安定化するために加えられ

る。このために、トナー母体粒子の表面上に存在する被覆率が10～90%の範囲になるように加えられることが好ましい。例えば、ポリメタクリル酸メチル微粒子1μm、及び3μm、ポリスチレン微粒子0.5μm及び2μm、ポリ(スチレンーアクリロニトリル)微粒子1μm、商品名では、PB-200H(花王社製)、SGP(総研社製)、テクノポリマーSB(積水化成品工業社製)、SGP-3G(総研社製)、ミクロパール(積水ファインケミカル社製)等がある。

【0129】

また、リン酸三カルシウム、炭酸カルシウム、酸化チタン、コロイダルシリカ、ヒドロキシアバタイト等の無機化合物分散剤も用いることができる。

上記の樹脂微粒子、無機化合物分散剤と併用して使用可能な分散剤として、高分子系保護コロイドにより分散液滴を安定化させても良い。例えばアクリル酸、メタクリル酸、 α -シアノアクリル酸、 α -シアノメタクリル酸、イタコン酸、クロトン酸、スマル酸、マレイン酸または無水マレイン酸などの酸類、あるいは水酸基を含有する(メタ)アクリル系单量体、例えばアクリル酸- β -ヒドロキシエチル、メタクリル酸- β -ヒドロキシエチル、アクリル酸- β -ヒドロキシプロピル、メタクリル酸- β -ヒドロキシプロピル、アクリル酸- γ -ヒドロキシプロピル、メタクリル酸- γ -ヒドロキシプロピル、アクリル酸-3-クロロ-2-ヒドロキシプロピル、メタクリル酸-3-クロロ-2-ヒドロキシプロピル、ジエチレングリコールモノアクリル酸エステル、ジエチレングリコールモノメタクリル酸エステル、グリセリンモノアクリル酸エステル、グリセリンモノメタクリル酸エステル、N-メチロールアクリルアミド、N-メチロールメタクリルアミドなど、ビニルアルコールまたはビニルアルコールとのエーテル類、例えばビニルメチルエーテル、ビニルエチルエーテル、ビニルプロピルエーテルなど、またはビニルアルコールとカルボキシル基を含有する化合物のエステル類、例えば酢酸ビニル、プロピオン酸ビニル、酪酸ビニルなど、アクリルアミド、メタクリルアミド、ジアセトンアクリルアミドあるいはこれらのメチロール化合物、アクリル酸クロライド、メタクリル酸クロライドなどの酸クロライド類、ビニルピリジン、ビニルピロリドン、ビニルイミダゾール、エチレンイミンなどの含窒素化合物、またはその複素環を有するものなどのホモポリマーまたは共重合体、ポリオキシエチレン、ポリオキシプロピレン、ポリオキシエチレンアルキルアミン、ポリオキシプロピレンアルキルアミン、ポリオキシエチレンアルキルアミド、ポリオキシプロピレンアルキルアミド、ポリオキシエチレンノニルフェニルエーテル、ポリオキシエチレンラウリルフェニルエーテル、ポリオキシエチレンステアリルフェニルエステル、ポリオキシエチレンノニルフェニルエステルなどのポリオキシエチレン系、メチルセルロース、ヒドロキシエチルセルロース、ヒドロキシプロピルセルロースなどのセルロース類などが使用できる。

【0130】

分散の方法としては特に限定されるものではないが、低速せん断式、高速せん断式、摩擦式、高圧ジェット式、超音波などの公知の設備が適用できる。この中でも、分散体の粒径を2～20μmにするために高速せん断式が好ましい。高速せん断式分散機を使用した場合、回転数は特に限定はないが、通常1000～30000rpm、好ましくは5000～20000rpmである。分散時間は特に限定はないが、バッチ方式の場合は、通常0.1～5分である。分散時の温度としては、通常、0～150℃(加圧下)、好ましくは40～98℃である。

【0131】

3) 乳化液の作製と同時に、アミン類(B)を添加し、イソシアネート基を有するポリエステルプレポリマー(A)との反応を行わせる。

この反応は、分子鎖の架橋及び/又は伸長を伴う。反応時間は、ポリエステルプレポリマー(A)の有するイソシアネート基構造とアミン類(B)との反応性により選択されるが、通常10分～40時間、好ましくは2～24時間である。反応温度は、通常、0～150℃、好ましくは40～98℃である。また、必要に応じて公知の触媒を使用することができる。具体的にはジブチルチルラウレート、ジオクチルチルラウレートなどが挙げら

れる。

【0132】

4) 反応終了後、乳化分散体(反応物)から有機溶媒を除去し、洗浄、乾燥してトナー母体粒子を得る。

有機溶媒を除去するためには、系全体を徐々に層流の攪拌状態で昇温し、一定の温度域で強い攪拌を与えた後、脱溶媒を行うことで紡錘形のトナー母体粒子が作製できる。また、分散安定剤としてリン酸カルシウム塩などの酸、アルカリに溶解可能な物を用いた場合は、塩酸等の酸により、リン酸カルシウム塩を溶解した後、水洗するなどの方法によって、トナー母体粒子からリン酸カルシウム塩を除去する。その他酵素による分解などの操作によっても除去できる。

【0133】

5) 上記で得られたトナー母体粒子に、荷電制御剤を打ち込み、ついで、シリカ微粒子、酸化チタン微粒子等の無機微粒子を外添させ、トナーを得る。

荷電制御剤の打ち込み、及び無機微粒子の外添は、ミキサー等を用いた公知の方法によって行われる。

【0134】

これにより、小粒径であって、粒径分布のシャープなトナーを容易に得ることができる。さらに、有機溶媒を除去する工程で強い攪拌を与えることで、真球状からラクビーボール状の間の形状を制御することができ、さらに、表面のモフォロジーも滑らかなものから梅干形状の間で制御することができる。

【0135】

また、本発明に係るトナーの形状は略球形状であり、以下の形状規定によって表すことができる。

図9は、本発明に係るトナーの形状を模式的に示す図である。図9において、略球形状のトナーを長軸 r_1 、短軸 r_2 、厚さ r_3 (但し、 $r_1 \geq r_2 \geq r_3$ とする。)で規定するとき、本発明のトナーは、短軸と長軸との比(r_2/r_1) (図9(b)参照)が0.5~1.0で、厚さと短軸との比(r_3/r_2) (図9(c)参照)が0.7~1.0の範囲にあることが好ましい。短軸と長軸との比(r_2/r_1)が0.5未満では、真球形状から離れるためにドット再現性及び転写効率が劣り、高品位な画質が得られなくなる。また、厚さと短軸との比(r_3/r_2)が0.7未満では、扁平形状に近くなり、球形トナーのような高転写率は得られなくなる。特に、厚さと短軸との比(r_3/r_2)が1.0では、長軸を回転軸とする回転体となり、トナーの流動性を向上させることができる。

【0136】

なお、 r_1 、 r_2 、 r_3 は、走査型電子顕微鏡(SEM)で、視野の角度を変えて写真を撮り、観察しながら測定した。

以上によって製造されたトナーは、磁性キャリアを使用しない1成分系の磁性トナー或いは、非磁性トナーとしても用いることができる。

【0137】

また、2成分系現像剤に用いる場合には、磁性キャリアと混合して用いれば良く、磁性キャリアとしては、鉄、マグネタイト、Mn、Zn、Cu等の2価の金属を含むフェライトであって、体積平均粒径20~100μmが好ましい。平均粒径が20μm未満では、現像時に感光体1にキャリア付着が生じやすく、100μmを越えると、トナーとの混合性が低く、トナーの帶電量が不十分で連続使用時の帶電不良等を生じやすい。また、Znを含むCuフェライトが飽和磁化が高いことから好ましいが、画像形成装置100のプロセスにあわせて適宜選択することができる。磁性キャリアを被覆する樹脂としては、特に限定されないが、例えはシリコーン樹脂、スチレンーアクリル樹脂、含フッ素樹脂、オレフィン樹脂等がある。その製造方法は、コーティング樹脂を溶媒中に溶解し、流動層中にスプレーしコア上にコーティングしても良く、また、樹脂粒子を静電気的に核粒子に付着させた後に熱溶融させて被覆するものであってもよい。被覆される樹脂の厚さは、0.05~10μm、好ましくは0.3~4μmがよい。

【図面の簡単な説明】

【0138】

【図1】本発明に係る画像形成装置の概略構成を示す図である。

【図2】本発明の一実施形態を示す塗布装置およびクリーニング装置の概略構成を示す図である。

【図3】本発明の作像ユニットの概略構成を示す図である。

【図4】塗布装置の固体潤滑剤の構成を示す図であり、長手方向を正面として見た図である。

【図5】感光体へのブレードの当接方式および当接角度を示す図である。

【図6】本発明に係るトルクとクリーニング性の関係を示した図です。

【図7】本発明の他の実施形態を示す塗布装置およびクリーニング装置の概略構成を示す図である。

【図8】形状係数SF-1、形状係数SF-2を説明するためにトナーの形状を模式的に表した図である。

【図9】本発明に係るトナーの形状を模式的に示す図である。

【図10】従来の塗布装置およびクリーニング装置の構成を示す図である。

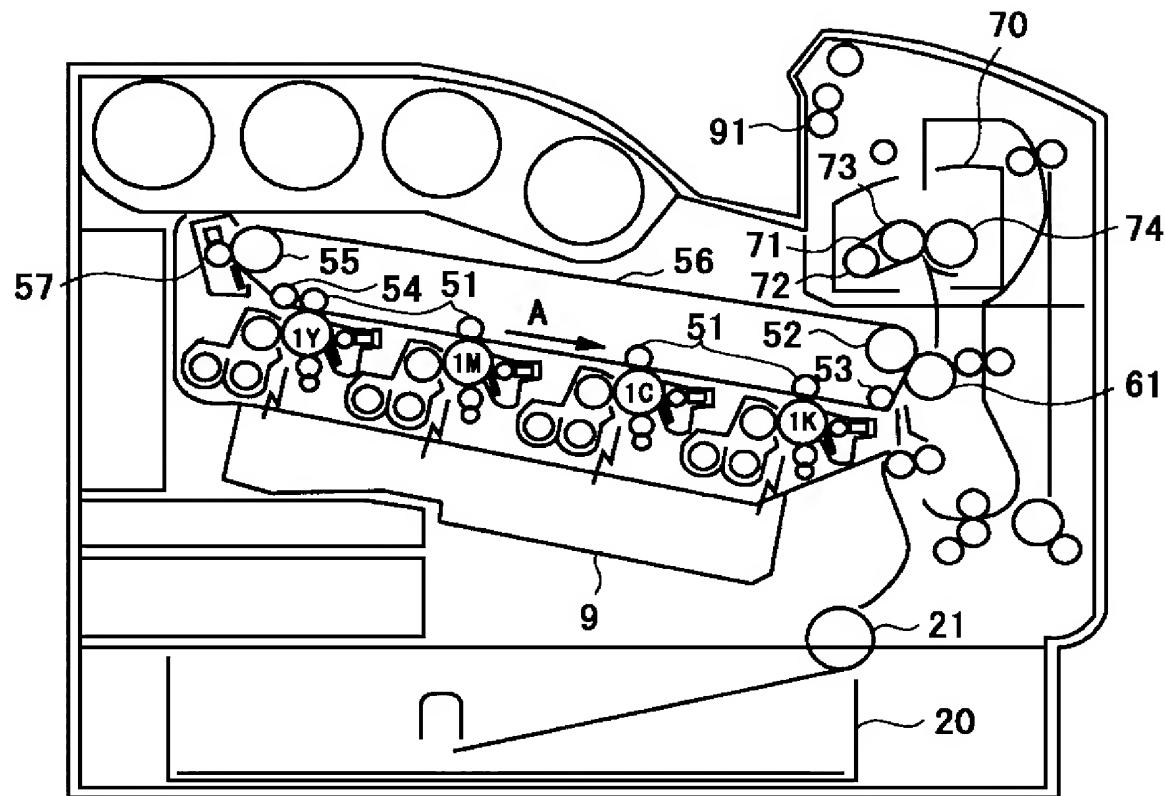
【符号の説明】

【0139】

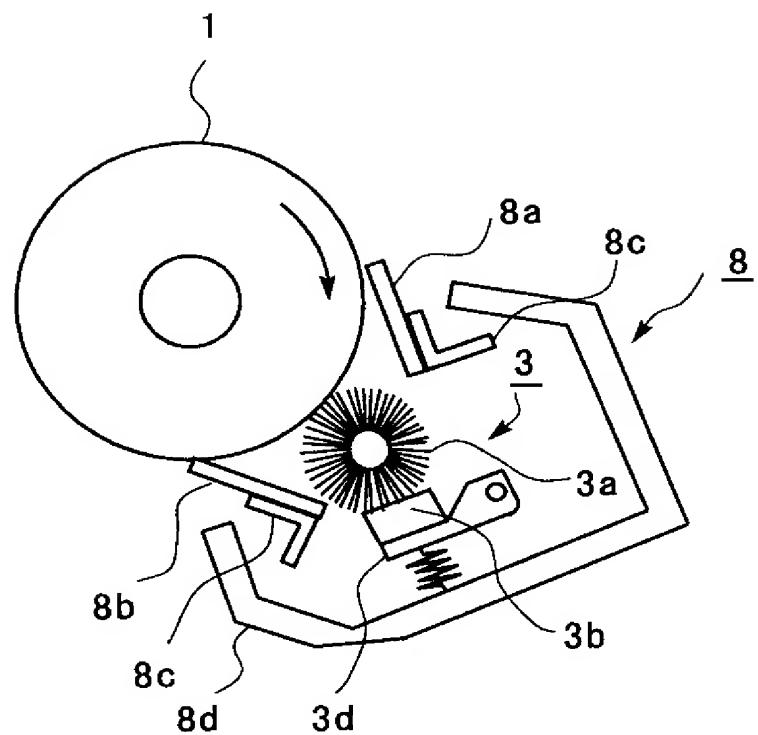
- 1 感光体
- 2 帯電装置
- 2 a 帯電ローラ
- 2 b 帯電クリーニング部材
- 3 塗布装置
- 3 a ブラシローラ
- 3 b 固形潤滑剤
- 3 c 加圧部材
- 3 d 潤滑剤保持部材
- 4 現像装置
- 5 1 1次転写ローラ
- 5 6 中間転写ベルト
- 6 1 2次転写ローラ
- 8 クリーニング装置
- 8 a クリーニングブレード
- 8 b 潤滑剤均しブレード
- 8 c ブレード保持部材
- 8 d ハウジング
- 9 露光装置

【書類名】図面

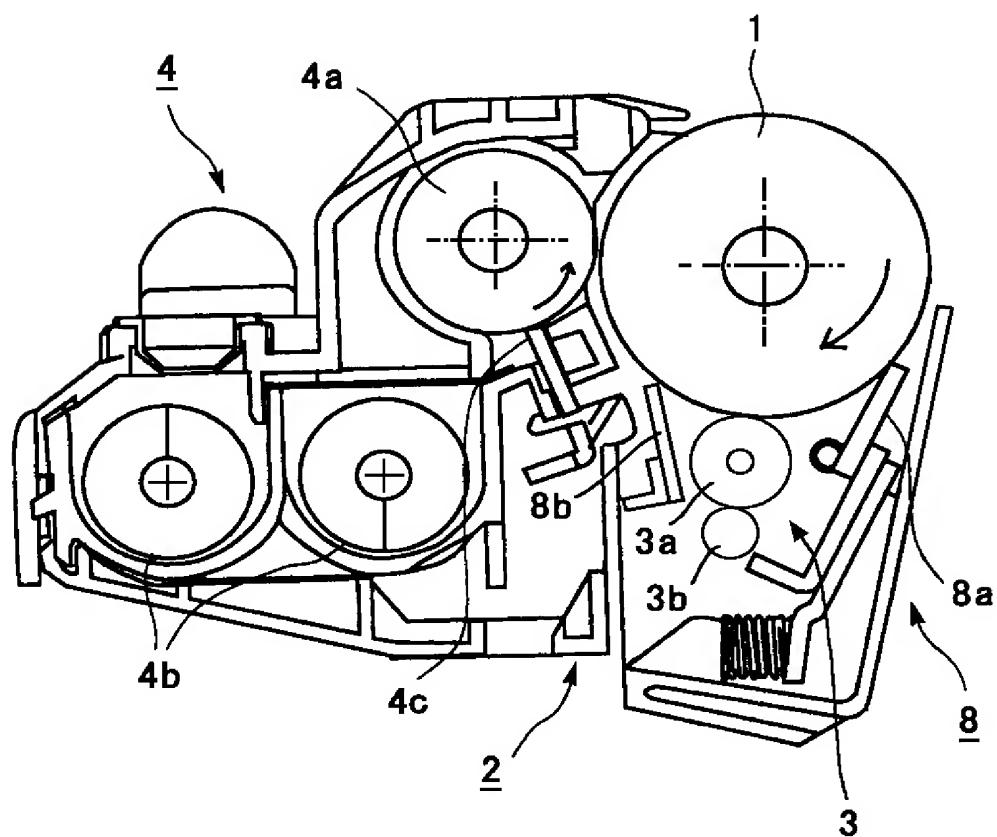
【図 1】



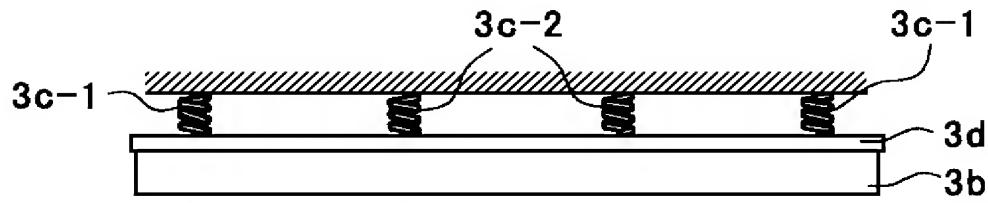
【図 2】



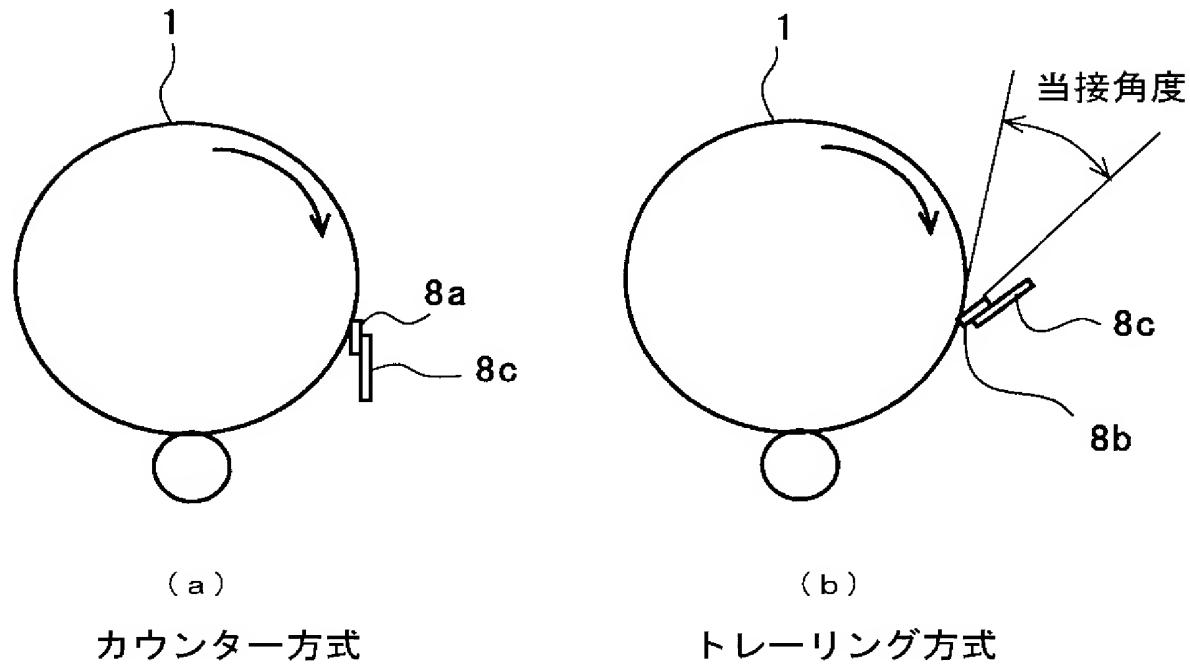
【図 3】



【図 4】



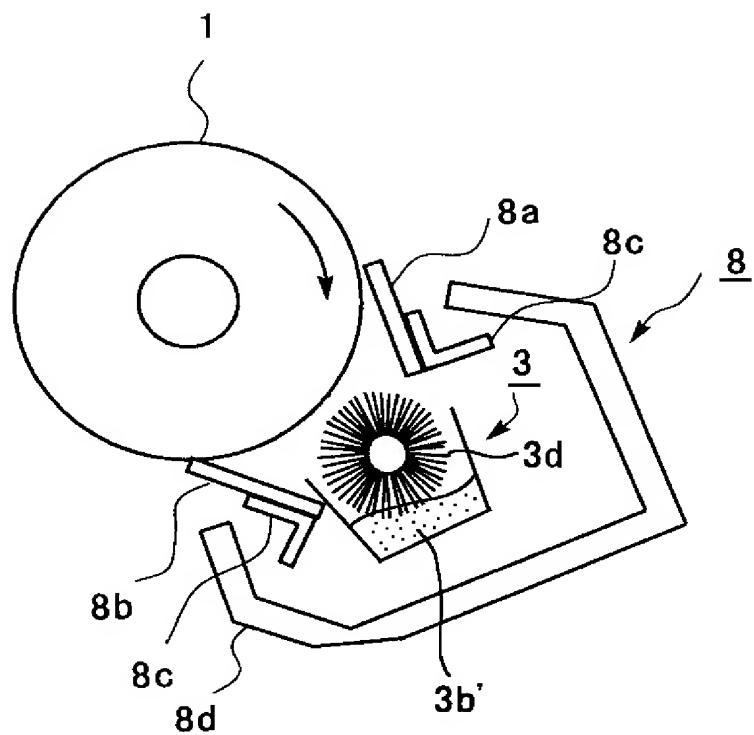
【図 5】



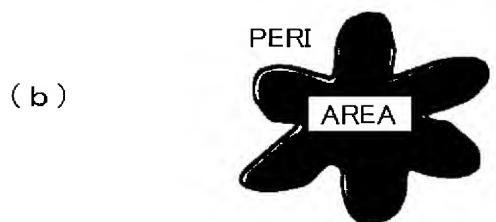
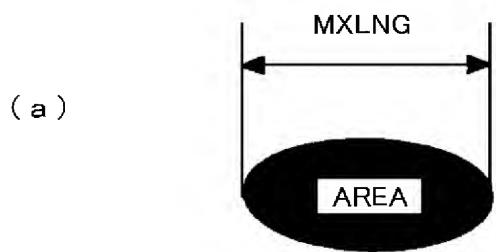
【図 6】

	トルクレベル	トルク	クリーニング性
クリーニングブレードのみ当接時	10	×	×
クリーニングブレード、第2ブレード、潤滑剤塗布部材、当接時	8	○	○

【図 7】

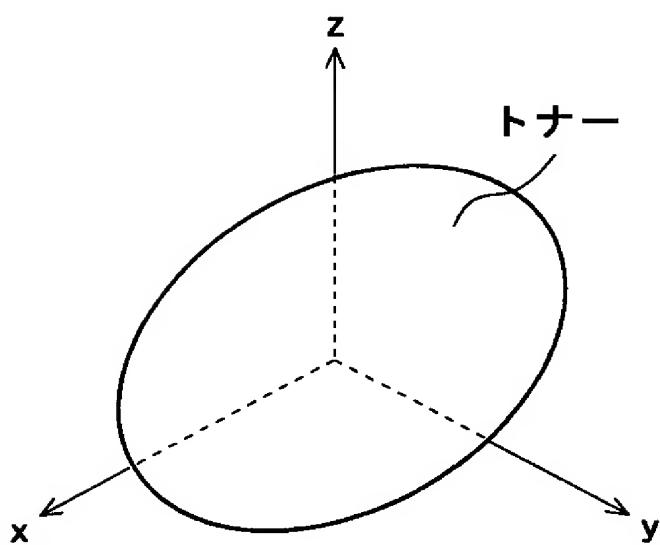


【図 8】

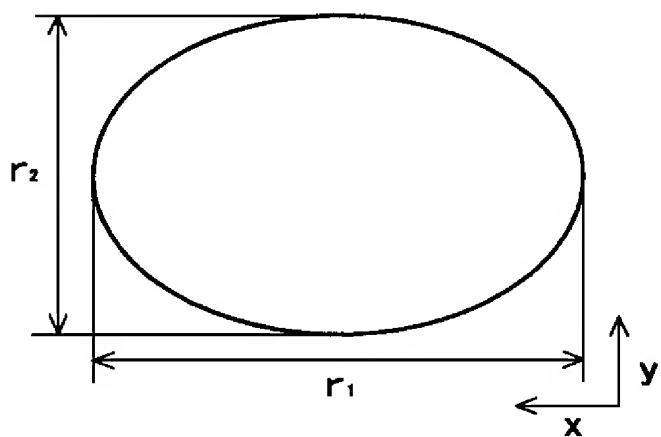


【図 9】

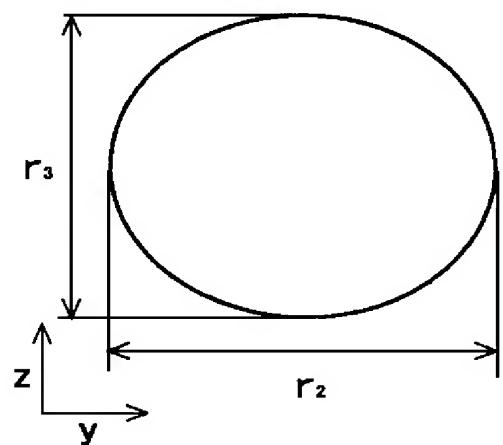
(a)



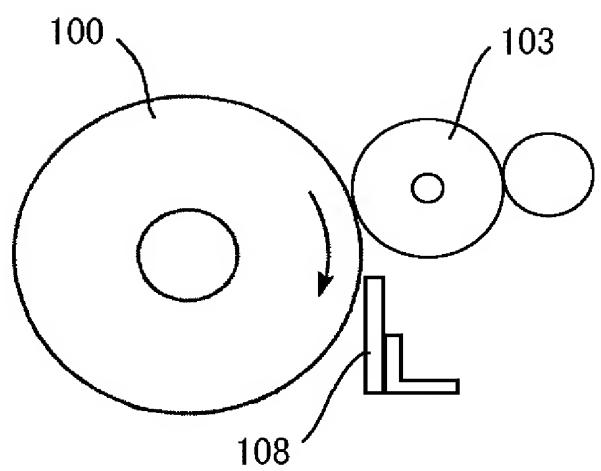
(b)



(c)



【図 10】



【書類名】要約書

【要約】

【課題】球形化、小粒径化されたトナーを用いた画像形成装置であっても、感光体表面全域において塗布ムラを生じることなく、また、過剰な塗布も防いで、適切な量の潤滑剤塗布が可能な構成をもつ潤滑剤塗布装置を搭載し、感光体表面のクリーニング性を向上させると共に、画像ボケ等の異常画像の発生を防いで、高品質の画像を出力する画像形成装置を提供する。

【解決手段】感光体1表面上の転写残トナーを除去するクリーニングブレード8aと、潤滑剤塗布装置3により像担持体上に塗布された潤滑剤を伸展させて薄層を形成する第2ブレード8bとを有し、クリーニングブレード8aのみ当接した時の感光体1のトルクが潤滑剤を塗布した状態でクリーニングブレード8aと第2ブレード8bを当接した時のトルクより高い。

【選択図】 図1

出願人履歴

0 0 0 0 6 7 4 7

20020517

住所変更

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

株式会社リコー